

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 12.10.2023 10:54:40
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по научной работе
О.Г.Доброседов
(подпись, инициалы, фамилия)
« 31 » 08 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Инновационные решения при производстве, транспортировке и потреблении тепловой энергии
(наименование дисциплины)

направление подготовки 08.06.01 Техника и технология строительства
шифр согласно ФГОС ВО

наименование направления подготовки

Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение
наименование профиля (специализация подготовки)

квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

форма обучения очная
(очная, заочная)

Курск – 2015

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», на основании учебного плана профиля «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «29» июня 2015г.

Программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства», профиля «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», на заседании кафедры Теплогазоводоснабжения, протокол № 1 «31» августа 2015 г.

Зав. кафедрой _____ д.т.н., проф. С.Н. Кобелев
Разработчик программы _____ д.т.н., проф. С.Н. Кобелев

Согласовано:

Директор научной библиотеки Власова В.Г. Макаровская

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры Прусова О.Ю. Прусова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, на основании учебного плана направленности Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «29» 05 2015 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения. 30 августа 2015г. протокол № 1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой С.Н. Кобелев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, на основании учебного плана направленности Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «29» 05 2015 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения. 31 августа 2015г. протокол № 1
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Н.С. Семшова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, на основании учебного плана направленности Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, одобренного Ученым советом университета протокол № 11 «27» 06 2016 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения. 07.01.06.2016г. протокол № 4
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Н.С. Семшова

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, профиля (специализации) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «26» сентябрь 2017 г. на заседании кафедры ТТБ от 28.06.2019, протокола № 16.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, профиля (специализации) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», одобренного Ученым советом университета протокол № 12 «27» 06 20 18 г. на заседании кафедры ТТБ от 30.06.20, протокола № 12.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, профиля (специализации) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «24» 06 20 19 г. на заседании кафедры ТТБ от 28.06.2021, протокола № 13.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, профиля (специализации) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 01 20 20 г. на заседании кафедры ТТБ от 01.07.2021, протокола № 14.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, профиля (специализации) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 20 21 г. на заседании кафедры ТТБ от 30.06.2023, протокола № 14.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, профиля (специализации) «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ « » 20 г. на заседании кафедры _____, протокола № _____.

Зав. кафедрой _____

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП:

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Инновационные решения при производстве, транспортировке и потреблении тепловой энергии» является освоение аспирантами теплогазоснабжения и вентиляции знаний в области исследования, проектирования и моделирования новых и существующих систем теплогазоснабжения и вентиляции городов и промышленных предприятий.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины являются: применение полученных знаний законов моделирования в практических целях, составление моделей различных систем теплогазоснабжения и вентиляции, учитывая математические, физико-химические и аэродинамические условия при проектировании систем, объектов и сооружений.

1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО:

- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства (ОПК-6);
- способностью разрабатывать и реализовывать инновационные энергосберегающие технологии и конструкции энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воду-ха, газоснабжения и освещения (ПК-4);
- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инновационные решения при производстве, транспортировке и потреблении тепловой энергии» является дисциплиной вариативной части Блока 1 УП по направлению подготовки 08.06. Техника и технологии строительства. Данная дисциплина изучается на 3 курсе 6 семестр.

3. Содержание дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

3.1. Содержание дисциплины и лекционных занятий

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего):	36,2
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
экзамен	0
зачет	0,2
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18

лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего):	72
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	0

3.2. Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

Таблица 3.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

I семестр							
№ п/п	Раздел, темы дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Компетенции
		№ лек., час	№ лаб., час	№ пр., час			
1	2	3	4	5	6	7	8
	Виды и методы моделирования. Теория подобия	1 2	-	1 2	У-1 У-2	КО 2 неделя	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3
	Математическое моделирование систем. Создание математической модели	2 2	-	2 2	У-1 У-2	КО 4 неделя	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3
	Полный факторный эксперимент	3 2	-	3 2	У-1 У-2	КО 6 неделя	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3
	Моделирование структуры потоков в сооружениях	4 2	-	4 2	У-1 У-2	КО 8 неделя	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3
	Основные понятия и определения статистического моделирования	5 2	-	5 2	У-1 У-2	КО 10 неделя	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3
	Математическое моделирование систем теплоснабжения и вентиляции малых населенных пунктов	6 2	-	6 2	У-1	КО 12 неделя	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3
	Создание математической модели систем теплоснабжения промышленных предприятий	7 2	-	7 2	У-1	КО 14 неделя	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3
	Создание математической модели систем газоснабжения промышленных предприятий	8 2	-	8 2	У-1	КО 16 неделя	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3
	Математическое моделирование системы вентиля-	9 2	-	9 2	У-2	КО 18 неделя	ОПК-6 ПК-4

	ции жилых офисных и промышленных помещений					УК-1 УК-3
Итого		18	-	18		

3.3 – Краткое содержание лекционного курса

Таблица 3.3. Краткое содержание лекционного курса.

№	Наименование лекции	Объем, час.
1	2	
1	Виды и методы моделирования. Теория подобия	2
2	Математическое моделирование систем. Создание математической модели	2
3	Полный факторный эксперимент	2
4	Моделирование структуры потоков в сооружениях	2
5	Основные понятия и определения статистического моделирования	2
6	Математическое моделирование систем теплоснабжения и вентиляции малых населенных пунктов	2
7	Создание математической модели систем теплоснабжения промышленных предприятий	2
8	Создание математической модели систем газоснабжения промышленных предприятий	2
9	Математическое моделирование системы вентиляции жилых офисных и промышленных помещений	2
Итого		18

3.4 Практические работы

Таблица 3.4 – Практические работы

№	Наименование практической работы	Объем, час.
1	2	
1	Математическое моделирование систем теплоснабжения малых населенных пунктов	2
2	Математическое моделирование систем вентиляции малых населенных пунктов	2
3	Создание математической модели теплоснабжения систем промышленных предприятий	4
4	Создание математической модели систем вентиляции промышленных предприятий	2
5	Математическое моделирование системы кондиционирования жилых зданий и офисных сооружений	4
6	Алгоритм диагностики утечек теплоносителя в системах теплоснабжения	2
7	Математическое моделирование экологической защиты инновационных технологий теплоснабжения и вентиляции.	2
Итого		18

3.5 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 3.5 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Математическое моделирование систем теплоснабжения и вентиляции в соответствии с темой кандидатской диссертации	В течение семестра	36
	Итого		36

4. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

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

библиотекой университета:

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

1. имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность доступа 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;

- заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к экзаменам и зачетам.

5. Образовательные технологии

Таблица 5.1 – Образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Математическое моделирование систем теплоснабжения малых населенных пунктов	Моделируемое обсуждение	2
2	Математическое моделирование систем вентиляции малых населенных пунктов	Мультимедийная презентация. Учебная дискуссия.	2
3	Создание математической модели систем кондиционирования промышленных предприятий	Презентация	4
4	Создание математической модели теплоснабжения и вентиляции жилых зданий и офисов.	Деловая игра	2
5	Математическое моделирование си-	Решение ситуационных задач.	2

	стемы подачи и распределения теплоносителей м икрорайоне	Учебная дискуссия.	
6	Алгоритм диагностики утечек горячего теплоносителя в системах теплоснабжения.	Модерируемое обсуждение	4
7	Математическое моделирование экологически защитных инновационных технологий вентиляции и кондиционирования	Мультимедийная презентация	2
Итого:			18

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 6.1 Этапы формирования компетенции

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули), при изучении которых формируются компетенции	
	Начальный	Основной
способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной исследовательской деятельности в области строительства (ОПК-6)	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Методология научных исследований при подготовке диссертации,
	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Научно-исследовательская практика, Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
способностью разрабатывать и реализовывать инновационные энергосберегающие технологии и конструкции энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Ресурсосберегающие мероприятия в системах централизованного теплоснабжения, Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, Инновационные решения при производстве, транспортировке и потреблении тепловой энергии, Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук

<p>(ПК-4)</p> <p>способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)</p>		<p>Методология науки и образовательной деятельности, Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, История и философия науки,</p>	<p>квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Осушка и очистка природного газа в магистральных газопроводах, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Научно-исследовательская практика, Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
	<p>Методология науки и образовательной деятельности, Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, История и философия науки,</p>	<p>Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Методология научных исследований при подготовке диссертации,</p>	<p>Ресурсосберегающие мероприятия в системах централизованного теплоснабжения, Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, Инновационные решения при производстве, транспортировке и потреблении тепловой энергии, Особенности получения и использования сжиженного природного газа, Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Научно-исследовательская практика, Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>

<p>готовностью участвовать в работе российских и международных исследователей кол-лективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)</p>	<p>Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук,</p>	<p>Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Методология научных исследований при подготовке диссертации,</p>	<p>Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Научно-исследовательская практика, Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
---	---	--	---

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

Таблица 6.2 Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

Код компетенции, содержание компетенции	Уровни сформированности компетенции		
	Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ОПК-6. способностью к разработке новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	<p>Знать: фрагментарно методику разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения.</p> <p>Уметь: фрагментарно разрабатывать новые методы исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения.</p> <p>Владеть: фрагментарно методикой разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p>	<p>Знать: не систематизировано методику разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Уметь: разрабатывать новые методы исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Владеть: методикой разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p>	<p>Знать: в полном объеме методику разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Уметь: разрабатывать в полном объеме новые методы исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Владеть: методами оценки существующих и разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p>
ПК-4. способностью разрабатывать и реализовывать инновационные технологии	<p>Знать: фрагментарно методику разработки и реализации инновационных энергосберегающих технологий и конструкций</p>	<p>Знать: методику разработки и реализации инновационных энергосберегающих технологий и</p>	<p>Знать: в полном объеме методику разработки и реализации инновационных энергосберегающих тех-</p>

<p>энергосбережения в системах транспортировки и потребления тепловой энергии</p>	<p>энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Уметь: фрагментарно разрабатывать и реализовывать инновационные энергосберегающие технологии и конструкции энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Владеть: некоторыми методами разработки и реализации инновационных энергосберегающих технологий и конструкций энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения»</p>	<p>конструкций энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Уметь: разрабатывать и реализовывать некоторые инновационные энергосберегающие технологии и конструкции энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Владеть: основными методами разработки и реализации инновационных энергосберегающих технологий и конструкций энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения.</p>	<p>нологий и конструкций энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Уметь: самостоятельно разрабатывать и реализовывать инновационные энергосберегающие технологии и конструкции энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Владеть: в полном объеме методами разработки и реализации инновационных энергосберегающих технологий и конструкций энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p>
<p>УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>Знать: некоторые методы анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Уметь: анализировать и критически оценивать некоторые современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Владеть: некоторыми методами анализа и оценки</p>	<p>Знать: основные методы анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Уметь: анализировать и критически оценивать известные современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач,</p>	<p>Знать: методы анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Уметь: анализировать и критически оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных обла-</p>

	<p>современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>	<p>в том числе в междисциплинарных областях Владеть: основными методами анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>	<p>стях Владеть: в полном объеме методами анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>
<p>УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>Знать: фрагментарно правила и технологии участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач Уметь: разрабатывать научные и научно-методические материалы для участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач под руководством Владеть: некоторыми правилами и технологиями участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>Знать: основные правила и технологии участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач Уметь: разрабатывать научные и научно-методические материалы для участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в составе группы обучающихся. Владеть: правилами и технологиями участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>Знать: правила и технологии участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач Уметь: самостоятельно разрабатывать научные и научно-методические материалы для участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач. Владеть: в полном объеме правилами и технологиями участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>

Таблица 6.3 Паспорт комплекта оценочных средств

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Виды и методы моделирования. Теория подобия	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1 У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
2	Математическое моделирование систем. Создание математической модели	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1 У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
3	Полный факторный эксперимент	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, СРС	контрольная работа	У-1 У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
4	Основные понятия и определения статистического моделирования	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1 У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
5	Математическое моделиро-	ОПК-6 ПК-4	лекция, практ.	контрольный опрос	У-1 У-2	Согласно методике проведе-

	вание систем теплоснабжения и вентиляции малых населенных пунктов	УК-1 УК-3	занятие, СРС			ния контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
6	Создание математической модели систем теплоснабжения промышленных предприятий	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1 У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
7	Создание математической модели систем теплоснабжения промышленных предприятий	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
8	Создание математической модели систем газоснабжения промышленных предприятий	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, СРС	контрольный опрос	У-1 У-5 МУ	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
9	Математическое моделирование системы вентиляции жилых, офисных и промышленных помещений	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, СРС	контрольный опрос	У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)

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

- Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;
- Список методических указаний, используемых в образовательном процессе представлен в п. 8.2.

Оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

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

Методика проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации
 Количество оценок – 4: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.
 Пороги оценок (% правильных ответов) – менее 50% – неудовлетворительно, 50-70% – удовлетворительно, 70-85% – хорошо, 85-100% – отлично.

Предел длительности всего контроля – 60 минут.

Предел длительности ответа на каждый вопрос – 2 минуты.

Последовательность выборки разделов – последовательная.

Последовательность выборки вопросов – случайная.

Вопросы к зачету

Вопросы к зачету в соответствии с приложением.

7. Рейтинговый контроль изучения дисциплины не предусмотрен

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература и дополнительная учебная литература

а) Основная литература

1. Н.С.Кобелев, В.А. Жмакин, В.Н.Кобелев и др. Энергосбережение и экологическая безопасность в строительстве и теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.: [Текст] учебное пособие. Юго-Зап. гос. ун-т. Курск. ЗАО «университетская книга» - 2016, 194 с.

2 В.Н. Кобелев. Методы и способы проектирования и ресурсосберегающей эксплуатации инженерных систем и строительных конструкций жилых и общественных зданий: .: [Текст] монография / В.Н. Кобелев. Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2014. 148 с

3. Инновационные решения по повышению эффективности систем газоснабжения и климатологии .: [Электронный ресурс]: монография Н.С. Кобелев [и др.]; Минобрнауки России, Юго-Западный государственный университет.- Курск : ЮЗГУ, 2013. - 187

4. В.Н. Кобелев. Методы и способы проектирования и ресурсосберегающей эксплуатации инженерных систем и строительных конструкций жилых и общественных зданий. : .: [Электронный ресурс] монография / В.Н. Кобелев; ЮЗГУ –Электрон. текстовые дан. (8967 КБ)- Курск : ЮЗГУ. 2014. – 139 с.

б) Дополнительная литература

1. Н.С. Кобелев, С.С. Федоров, В.Н. Кобелев Расчет и выбор энергосберегающего оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции: .: [Текст] -учебное пособие Юго-Зап. гос. ун-т. –Курск: ЮЗГУ, 2015- 232с.

8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет
Интернет-ресурсы:

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

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

8.3 Перечень информационных технологий

Программа Power, Point для подготовки и демонстрации презентаций.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Оригинальные периодические издания, словари.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины Иллюстрационные материалы (плакаты, слайды, мультимедийные презентации).

1. Учебные кинофильмы.
2. Лабораторные установки.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Вопросы к зачету

1. Назовите условия для создания достаточной близости подобия природы и модели в системах теплоснабжения.
 2. Какие критерии подобия тепломассообмена Вы знаете?
 3. Перечислите виды подобия в теплообменных аппаратах.
 4. Какой критерий используется при динамическом подобии для транспортировки теплоносителя?
 5. Цель постановки задачи при моделировании потребителей тепловой энергии?
 6. Способы формализации процесса производства тепловой энергии.
 7. Алгоритм математической модели теплоэлектростанции (ТЭЦ).
 8. Структура полного математического описания модели движения теплоносителя
 9. Дайте определение случайной величины как фактора транспортировки горячей воды.
 10. Какой метод позволяет идентифицировать параметрическую модель тепловой сети?
 11. Соотношения между масштабными коэффициентами энергетического оборудования.
 12. Критерий подобия Рейнольдса для различных режимов движения теплоносителя.
 13. Какое уравнение является основным уравнением взаимодействия струи с твердой поверхностью в теплообменных аппаратах?
 14. Какие виды моделей применяются в расчётах котельных установок?
 15. Что называется физической моделью в системах теплоснабжения?
 16. Какие глобальные модели вы знаете?
 17. Назовите учёных, внесших существенный вклад в развитие моделирования
 18. Назовите условия для создания достаточной близости подобия природы и модели.
 19. Перечислите виды подобия
 20. Сформулируйте второй закон подобия
 21. Как определяются соотношения между масштабными коэффициентами?
 22. Приведите примеры подобия.
 23. Какая аналогия лежит в основе использования аналоговых вычислительных машин?
- Цель постановки задачи при моделировании систем теплоснабжения и вентиляции.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
Червяков Л.М.

« 31 » 08 2017 г.

Инновационные решения при производстве транспортировке и потреблении
тепловой энергии

(наименование дисциплины)

направление подготовки 08.06.01

шифр согласно ФГОС ВО

Техника и технологии строительства

наименование направления подготовки

Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха,
газоснабжение и освещение

наименование профиля (специализация подготовки)

квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

форма обучения заочная

(очная, заочная)

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования направления подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства», на основании учебного плана профиля «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «26» июня 2017 г.

Программа обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе для обучения аспирантов по направлению 08.06.01 «Техника и технологии строительства», профиля «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», на заседании кафедры Теплогазоводоснабжения, протокол № 1 «31» августа 2017 г.

Зав. кафедрой _____
Разработчик программы _____

к.т.н., доц. Н.Е. Семичева
д.т.н., проф. Н.С. Кобелев

Согласовано:

Директор научной библиотеки _____

В.Г. Макаровская

Начальник отдела аспирантуры и докторантуры _____ О.Ю. Прусова

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, на основании учебного плана направленности Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «26» 06 2017 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения _____ г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения _____ г. (наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.Е. Семичева

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, на основании учебного плана направленности Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, одобренного Ученым советом университета протокол № 10 «26» 06 2017 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения _____ г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения _____ г. (наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.Е. Семичева

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, на основании учебного плана направленности Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, одобренного Ученым советом университета протокол № 12 «27» 06 2018 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения _____ г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения _____ г. (наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Н.Е. Семичева

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства профиль «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «24» 06 2019 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения. от 18.06.2021 г. № 13

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства профиль «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «15» 02 2020 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения. от 01.07.2022 г., протокол № 14

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства профиль «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения. от 30.06.2023 г., протокол № 14

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства профиль «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ « _____ » _____ 20____ г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства профиль «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение», одобренного Ученым советом университета протокол № _____ « _____ » _____ 20____ г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП:

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Инновационные решения при производстве, транспортировке и потреблении тепловой энергии» является освоение аспирантами теплогазоснабжения и вентиляции знаний в области исследования, проектирования и моделирования новых и существующих систем теплогазоснабжения и вентиляции городов и промышленных предприятий.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины являются: применение полученных знаний законов моделирования в практических целях, составление моделей различных систем теплогазоснабжения и вентиляции, учитывая математические, физико-химические и аэродинамические условия при проектировании систем, объектов и сооружений.

1.3 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО:

- способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства (ОПК-6);
- способностью разрабатывать и реализовывать инновационные энергосберегающие технологии и конструкции энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения (ПК-4);
- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инновационные решения при производстве, транспортировке и потреблении тепловой энергии» является дисциплиной вариативной части Блока 1 УП по направлению подготовки 08.06. Техника и технологии строительства. Данная дисциплина изучается на 3 курсе 6 семестр.

3. Содержание дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

3.1. Содержание дисциплины и лекционных занятий

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего):	36,2
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
экзамен	0
зачет	0,2
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18

лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего):	72
Контроль/экс (подготовка к экзамену)	0

3.2. Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

Таблица 3.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

I семестр							
№ п/п	Раздел, темы дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Компетенции
		№ лек., час	№ лаб., час	№ пр., час			
1	2	3	4	5	6	7	8
	Виды и методы моделирования. Теория подобия	1 2	-	1 2	У-1 У-2	КО 2 неделя	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3
	Математическое моделирование систем. Создание математической модели	2 2	-	2 2	У-1 У-2	КО 4 неделя	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3
	Полный факторный эксперимент	3 2	-	3 2	У-1 У-2	КО 6 неделя	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3
	Моделирование структуры потоков в сооружениях	4 2	-	4 2	У-1 У-2	КО 8 неделя	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3
	Основные понятия и определения статистического моделирования	5 2	-	5 2	У-1 У-2	КО 10 неделя	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3
	Математическое моделирование систем теплоснабжения и вентиляции малых населенных пунктов	6 2	-	6 2	У-1	КО 12 неделя	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3
	Создание математической модели систем теплоснабжения промышленных предприятий	7 2	-	7 2	У-1	КО 14 неделя	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3
	Создание математической модели систем газоснабжения промышленных предприятий	8 2	-	8 2	У-1	КО 16 неделя	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3
	Математическое моделирование системы вентиля-	9 2	-	9 2	У-2	КО 18 неделя	ОПК-6 ПК-4

	ции жилых офисных и промышленных помещений						УК-1 УК-3
Итого		18	-	18			

3.3 – Краткое содержание лекционного курса

Таблица 3.3. Краткое содержание лекционного курса.

№	Наименование лекции	Объем, час.
1	2	
1	Виды и методы моделирования. Теория подобия	2
2	Математическое моделирование систем. Создание математической модели	2
3	Полный факторный эксперимент	2
4	Моделирование структуры потоков в сооружениях	2
5	Основные понятия и определения статистического моделирования	2
6	Математическое моделирование систем теплоснабжения и вентиляции малых населенных пунктов	2
7	Создание математической модели систем теплоснабжения промышленных предприятий	2
8	Создание математической модели систем газоснабжения промышленных предприятий	2
9	Математическое моделирование системы вентиляции жилых офисных и промышленных помещений	2
Итого		18

3.4 Практические работы

Таблица 3.4 – Практические работы

№	Наименование практической работы	Объем, час.
1	2	
1	Математическое моделирование систем теплоснабжения малых населенных пунктов	2
2	Математическое моделирование систем вентиляции малых населенных пунктов	2
3	Создание математической модели теплоснабжения систем промышленных предприятий	4
4	Создание математической модели систем вентиляции промышленных предприятий	2
5	Математическое моделирование системы кондиционирования жилых зданий и офисных сооружений	4
6	Алгоритм диагностики утечек теплоносителя в системах теплоснабжения	2
7	Математическое моделирование экологической защиты инновационных технологий теплоснабжения и вентиляции.	2
Итого		18

3.5 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 3.5 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Математическое моделирование систем теплоснабжения и вентиляции в соответствии с темой кандидатской диссертации	В течение семестра	36
	Итого		36

4. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

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

библиотекой университета:

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

1. имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность доступа 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;

- заданий для самостоятельной работы;

- вопросов к экзаменам и зачетам.

5. Образовательные технологии

Таблица 5.1 – Образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Математическое моделирование систем теплоснабжения малых населенных пунктов	Моделируемое обсуждение	2
2	Математическое моделирование систем вентиляции малых населенных пунктов	Мультимедийная презентация. Учебная дискуссия.	2
3	Создание математической модели систем кондиционирования промышленных предприятий	Презентация	4
4	Создание математической модели теплоснабжения и вентиляции жилых	Деловая игра	2

	зданий и офисов.		
5	Математическое моделирование системы подачи и распределения теплоносителей в микрорайоне	Решение ситуационных задач. Учебная дискуссия.	2
6	Алгоритм диагностики утечек горячего теплоносителя в системах теплоснабжения.	Модерируемое обсуждение	4
7	Математическое моделирование экологически защитных инновационных технологий вентиляции и кондиционирования	Мультимедийная презентация	2
Итого:			18

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 6.1 Этапы формирования компетенции

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули), при изучении которых формируются компетенции	Основной	Завершающий
способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства (ОПК-6)	Начальный Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Методология научных исследований при подготовке диссертации,	Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, Инновационные решения при проектировании, транспортировке и потреблении тепловой энергии, Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации ученой степени кандидата наук, Научно-исследовательская практика, Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
способностью разрабатывать и реализовывать инновационные энергосберегающие технологии и конструкции энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения	Начальный Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Ресурсосберегающие мероприятия в системах централизованного теплоснабжения, Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, Инновационные решения при проектировании, транспортировке и потреблении тепловой энергии, Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-

<p>(ПК-4)</p> <p>способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)</p>			<p>квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Осушка и очистка природного газа в магистральных газопроводах, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Научно-исследовательская практика, Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
	<p>Методология науки и образовательной деятельности, Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, История и философия науки</p>	<p>Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Методология научных исследований при подготовке диссертации</p>	<p>Ресурсосберегающие мероприятия в системах централизованного теплоснабжения, Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, Инновационные решения при производстве, транспортировке и потреблении тепловой энергии, Особенности получения и использования сжиженного природного газа, Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Научно-исследовательская практика, Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>

<p>готовностью участвовать в работе российских и международных исследователей коллоквиумов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3)</p>	<p>Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук,</p>	<p>Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Методология научных исследований при подготовке диссертации,</p>	<p>Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Научно-исследовательская практика, Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)</p>
---	--	---	--

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

Таблица 6.2 Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций (частей компетенций)

Код компетенции, содержание компетенции	Уровни сформированности компетенции		
	Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ОПК-6. способностью к разработке новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения	<p>Знать: фрагментарно методику разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения.</p> <p>Уметь: фрагментарно разрабатывать новые методы исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения.</p> <p>Владеть: фрагментарно методикой разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p>	<p>Знать: не систематизировано методику разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Уметь: разрабатывать новые методы исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Владеть: методикой разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p>	<p>Знать: в полном объеме методику разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Уметь: разрабатывать в полном объеме новые методы исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Владеть: методами оценки существующих и разработки новых методов исследования и их применения в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p>
ПК-4. способностью разрабатывать и реализовывать инновационные технологии	<p>Знать: фрагментарно методику разработки и реализации инновационных энергосберегающих технологий и конструкций</p>	<p>Знать: методику разработки и реализации инновационных энергосберегающих технологий и</p>	<p>Знать: в полном объеме методику разработки и реализации инновационных энергосберегающих тех-</p>

<p>энергосбережения в системах транспортировки и потребления тепловой энергии</p>	<p>энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Уметь: фрагментарно разрабатывать и реализовывать инновационные энергосберегающие технологии и конструкции энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Владеть: некоторыми методами разработки и реализации инновационных энергосберегающих технологий и конструкций энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения»</p>	<p>конструкций энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Уметь: разрабатывать и и реализовывать некоторые инновационные энергосберегающие технологии и конструкции энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Владеть: основными методами разработки и реализации инновационных энергосберегающих технологий и конструкций энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения.</p>	<p>нологий и конструкций энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Уметь: самостоятельно разрабатывать и реализовывать инновационные энергосберегающие технологии и конструкции энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Владеть: в полном объеме методами разработки и реализации инновационных энергосберегающих технологий и конструкций энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p>
<p>УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p>Знать: некоторые методы анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Уметь: анализировать и критически оценивать некоторые современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Владеть: некоторыми ме-</p>	<p>Знать: основные методы анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Уметь: анализировать и критически оценивать известные современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и</p>	<p>Знать: методы анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Уметь: анализировать и критически оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междис-</p>

	тодами анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Владеть: основными методами анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	циплинарных областях Владеть: в полном объеме методами анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.
УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знать: фрагментарно правила и технологии участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач Уметь: разрабатывать научные и научно-методические материалы для участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач под руководством Владеть: некоторыми правилами и технологиями участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знать: основные правила и технологии участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач Уметь: разрабатывать научные и научно-методические материалы для участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач в составе группы обучающихся. Владеть: правилами и технологиями участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Знать: правила и технологии участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач Уметь: самостоятельно разрабатывать научные и научно-методические материалы для участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач. Владеть: в полном объеме правилами и технологиями участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

Таблица 6.3 Паспорт комплекта оценочных средств

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Виды и методы моделирования. Теория подобия	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1 У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
2	Математическое моделирование систем. Создание математической модели	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1 У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
3	Полный факторный эксперимент	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, СРС	контрольная работа	У-1 У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
4	Основные понятия и определения статистического моделирования	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1 У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
5	Математическое моделирование систем теплоснабже-	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1 У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке

	ния и вентиляции малых населенных пунктов					базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
6	Создание математической модели систем теплоснабжения промышленных предприятий	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1 У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
7	Создание математической модели систем теплоснабжения промышленных предприятий	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
8	Создание математической модели систем газоснабжения промышленных предприятий	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, СРС	контрольный опрос	У-1 У-5 МУ	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
9	Математическое моделирование системы вентиляции жилых, офисных и промышленных помещений	ОПК-6 ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, СРС	контрольный опрос	У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)

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

- Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;

- Список методических указаний, используемых в образовательном процессе представлен в п. 8.2.

Оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

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

Методика проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации

Количество оценок – 4: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Пороги оценок (% правильных ответов) – менее 50% – неудовлетворительно, 50-70% – удовлетворительно, 70-85% – хорошо, 85-100% – отлично.

Предел длительности всего контроля – 60 минут.

Предел длительности ответа на каждый вопрос – 2 минуты.

Последовательность выборки разделов – последовательная.

Последовательность выборки вопросов – случайная.

Вопросы к зачету

Вопросы к зачету в соответствии с приложением.

7. Рейтинговый контроль изучения дисциплины не предусмотрен

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Основная литература и дополнительная учебная литература

а) Основная литература

1. Н.С.Кобелев, В.А. Жмакин, В.Н.Кобелев и др. Энергосбережение и экологическая безопасность в строительстве и теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии.:[Текст] учебное пособие. Юго-Зап. гос. ун-т. Курск. ЗАО «университетская книга» - 2016,194 с.

2 В.Н. Кобелев. Методы и способы проектирования и ресурсосберегающей эксплуатации инженерных систем и строительных конструкций жилых и общественных зданий: .:[Текст] монография / В.Н. Кобелев. Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, 2014. 148 с

3. Инновационные решения по повышению эффективности систем газоснабжения и климатологии .:[Электронный ресурс]: монография Н.С. Кобелев [и др.]; Минобрнауки России, Юго-Западный государственный университет.- Курск : ЮЗГУ, 2013. - 187

4. В.Н. Кобелев. Методы и способы проектирования и ресурсосберегающей эксплуатации инженерных систем и строительных конструкций жилых и общественных зданий. : .:[Электронный ресурс] монография / В.Н. Кобелев; ЮЗГУ –Электрон. текстовые дан. (8967 КБ)- Курск : ЮЗГУ. 2014. – 139 с.

б) Дополнительная литература

1. Н.С. Кобелев, С.С. Федоров, В.Н. Кобелев Расчет и выбор энергосберегающего оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции: .:[Текст] -учебное пособие Юго-Зап. гос. ун-т. –Курск: ЮЗГУ, 2015- 232с.

8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

Интернет-ресурсы:

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

8.3 Перечень информационных технологий

Программа Power, Point для подготовки и демонстрации презентаций.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Оригинальные периодические издания, словари.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины Иллюстрационные материалы (плакаты, слайды, мультимедийные презентации).

1. Учебные кинофильмы.
2. Лабораторные установки.

ПРИЛОЖЕНИЕ А**Вопросы к зачету**

1. Назовите условия для создания достаточной близости подобия природы и модели в системах теплоснабжения.
 2. Какие критерии подобия тепломассообмена Вы знаете?
 3. Перечислите виды подобия в теплообменных аппаратах.
 4. Какой критерий используется при динамическом подобии для транспортировки теплоносителя?
 5. Цель постановки задачи при моделировании потребителей тепловой энергии?
 6. Способы формализации процесса производства тепловой энергии.
 7. Алгоритм математической модели теплоэлектростанции (ТЭЦ).
 8. Структура полного математического описания модели движения теплоносителя
 9. Дайте определение случайной величины как фактора транспортировки горячей воды.
 10. Какой метод позволяет идентифицировать параметрическую модель тепловой сети?
 11. Соотношения между масштабными коэффициентами энергетического оборудования.
 12. Критерий подобия Рейнольдса для различных режимов движения теплоносителя.
 13. Какое уравнение является основным уравнением взаимодействия струи с твердой поверхностью в теплообменных аппаратах?
 14. Какие виды моделей применяются в расчётах котельных установок?
 15. Что называется физической моделью в системах теплоснабжения?
 16. Какие глобальные модели вы знаете?
 17. Назовите учёных, внесших существенный вклад в развитие моделирования
 18. Назовите условия для создания достаточной близости подобия природы и модели.
 19. Перечислите виды подобия
 20. Сформулируйте второй закон подобия
 21. Как определяются соотношения между масштабными коэффициентами?
 22. Приведите примеры подобия.
 23. Какая аналогия лежит в основе использования аналоговых вычислительных машин?
- Цель постановки задачи при моделировании систем теплоснабжения и вентиляции.

