

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 17.12.2021 20:29:26

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе

Червяков Л.М.

« 31 » 05 2017 г.

Ресурсосберегающие мероприятия в системах централизованного теплоснабжения

*(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 2017г.

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 25.01.06.2017г. 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, 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 28.06.2019г. протокол № 18  
(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, на основании учебного плана направленности Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение, одобренного Ученым советом университета протокол № 12 «27» 06 2015 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения 07.06.06 доп. протокол № 12  
(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 «14» 06 2019 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения. *от 18.06.2021 № 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 №    »   » 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 \_\_\_\_\_

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

**1.1. Цель дисциплины**

Целью преподавания дисциплины «Ресурсосберегающие мероприятия в системах централизованного теплоснабжения» является освоение магистрантами знаний в области исследования, проектирования и моделирования новых и существующих систем водоснабжения и водоотведения городов и промышленных предприятий.

**1.2. Задачи 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. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

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

- 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. Определение места дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Ресурсосберегающие мероприятия в системах централизованного теплоснабжения» является дисциплиной вариативной части Блока 1 УП по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства. Данная дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

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

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

Таблица 3.1 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	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	не предусмотрен
зачет	0,2
курсовая работа (проект)	не предусмотрена

расчетно-графическая (контрольная) работа	не предусмотрена
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

**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– Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел, темы 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.	Виды и методы моделирования. Теория подобия в ресурсосбережении	1 2	-	1	У-1 У-2	КО 1	ПК-4 УК-1 УК-3
2.	Математическое моделирование ресурсосберегающих систем и создание математической модели	1 2	-	2	У-1 У-2	КО 2	ПК-4 УК-1 УК-3
3.	Полный факторный эксперимент	1 2	-	3	У-1 У-2	КО 3	ПК-4 УК-1 УК-3
4.	Моделирование структуры потоков в сооружениях	1 2	-	4	У-1 У-2	КО 4	ПК-4 УК-1 УК-3
5.	Основные понятия и определения статистического моделирования	1 2	-	5	У-1 У-2	КО 5	ПК-4 УК-1 УК-3
6.	Математическое моделирование систем централизованного теплоснабжения населенных пунктов	1 2	-	6	У-1	КО 6	ПК-4 УК-1 УК-3
7.	Создание математической модели систем централизованного теплоснабжения промышленных предприятий	1 2	-	7	У-1	КО 7	ПК-4 УК-1 УК-3
8.	Создание математической модели систем централизованного теплоснабжения жилых зданий и ком-	1 2	-	8	У-1	КО 8	ПК-4 УК-1 УК-3

	плексов						
9.	Математическое моделирование системы централизованного теплоснабжения офисных помещений	1 2	-	9	У-2	КО 9	ПК-4 УК-1 УК-3

КО – контрольный опрос.

#### 4.2. Лабораторные работы и (или) практические занятия

##### 4.2.1. Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Математическое моделирование систем централизованного теплоснабжения малых населенных пунктов	2
2	Математическое моделирование систем централизованного теплоснабжения промышленных предприятий	2
3	Создание математической модели систем централизованного теплоснабжения жилых зданий и комплексов	4
4	Создание математической модели систем централизованного теплоснабжения офисных помещений	2
5	Математическое моделирование системы централизованного теплоснабжения и кондиционирования жилых зданий и офисных сооружений	4
6	Алгоритм диагностики утечек теплоносителя в системах централизованного теплоснабжения	2
7	Математическое моделирование экологической защиты инновационных технологий централизованного теплоснабжения	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.	Математическое моделирование систем централизованного теплоснабжения и вентиляции в соответствии с темой кандидатской диссертации	в течение семестра	36
Итого:			36

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

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 зачетам.

## 6. Образовательные технологии

Таблица 6.1 – 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 централизованного теплоснабжения малых населенных пунктов	Моделируемое обсуждение	2
2	Математическое моделирование систем централизованного теплоснабжения промышленных предприятий	Мультимедийная презентация. Учебная дискуссия.	2
3	Создание математической модели систем централизованного теплоснабжения жилых зданий и комплексов	Презентация	4
4	Создание математической модели теплоснабжения и вентиляции жилых зданий и офисов.	Деловая игра	2
5	Математическое моделирование системы подачи и распределения теплоносителей микрорайоне	Решение ситуационных задач. Учебная дискуссия.	2
6	Алгоритм диагностики утечек горячего теплоносителя в системах теплоснабжения.	Моделируемое обсуждение	4
7	Математическое моделирование экологически защитных инновационных технологий вентиляции и кондиционирования	Мультимедийная презентация	2
Итого:			18

## 7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Таблица 7.1 Этапы формирования компетенции

Код и содержание компетенции	Этапы формирования компетенции и дисциплины (модули), при изучении которых формируются компетенции		
	Начальный	Основной	Завершающий
способность разрабатывать и реализовывать инновационные энергосберегающие технологии и конструкций энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения (ПК-4)	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации на соискание ученой степени кандидата наук	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации 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, 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)
способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых	Методология науки и образовательной деятельности, Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации на соискание ученой степени кандидата наук	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научной квалификации на соискание ученой степени кандидата наук	Ресурсосберегающие мероприятия в системах централизованного теплоснабжения, Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение



<p>идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; (УК-1)</p>	<p>на соискание ученой степени кандидата наук, История и философия науки,</p>	<p>Методология научных исследований при подготовке диссертации,</p>	<p>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 исследовательских коллективов 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>

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

Код компетенции, содержание компетенции	Уровни сформированности компетенции		
	Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-4. способностью разрабатывать и реализовывать инновационные технологии энергосбережения в системах транспортировки и потребления тепловой энергии	<p><b>Знать:</b> фрагментарно методику разработки и реализации инновационных энергосберегающих технологий и конструкций энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p><b>Уметь:</b> фрагментарно разрабатывать и реализовывать инновационные энергосберегающие технологии и конструкции энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p><b>Владеть:</b> некоторыми методами разработки и реализации инновационных энергосберегающих технологий и конструкций энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения»</p>	<p><b>Знать:</b> методику разработки и реализации инновационных энергосберегающих технологий и конструкций энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать и и реализовывать некоторые инновационные энергосберегающие технологии и конструкции энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p><b>Владеть:</b> основными методами разработки и реализации инновационных энергосберегающих технологий и конструкций энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения.</p>	<p><b>Знать:</b> в полном объеме методику разработки и реализации инновационных энергосберегающих технологий и конструкций энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p><b>Уметь:</b> самостоятельно разрабатывать и реализовывать инновационные энергосберегающие технологии и конструкции энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p><b>Владеть:</b> в полном объеме методами разработки и реализации инновационных энергосберегающих технологий и конструкций энергоэффективных устройств в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</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><b>Знать:</b> 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><b>Знать:</b> основные методы анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том</p>	<p><b>Знать:</b> методы анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных</p>

<p>тельных и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>	<p><b>Уметь:</b> анализировать и критически оценивать некоторые современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях <b>Владеть:</b> некоторыми методами анализа и оценки современных научных достижений, генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>	<p>числе в междисциплинарных областях <b>Уметь:</b> анализировать и критически оценивать известные современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях <b>Владеть:</b> 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>областях <b>Уметь:</b> анализировать и критически оценивать современные научные достижения, генерировать новые идеи при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях <b>Владеть:</b> 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><b>Знать:</b> фрагментарно правила и технологии участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач <b>Уметь:</b> разрабатывать научные и научно-методические материалы для участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач под руководством <b>Владеть:</b> некоторыми правилами и технологиями участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению</p>	<p><b>Знать:</b> основные правила и технологии участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач <b>Уметь:</b> 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</p>	<p><b>Знать:</b> правила и технологии участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач <b>Уметь:</b> самостоятельно разрабатывать научные и научно-методические материалы для участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач. <b>Владеть:</b> в полном</p>

	научных и научно-образовательных задач	обучающихся. <b>Владеть:</b> правилами и технологиями участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	объеме правилами и технологиями участия в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
--	--	--	---

**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 образовательной программы**

Таблица 7.3 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 в ресурсосбережении	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)
		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 ресурсосберегающих систем и создание математической	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 (ра-

	модели					бочая программа дисциплины)
		ОПК-2	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	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)
		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	Моделирование структуры потоков в сооружениях	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)
		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)

						бочая программа дисциплины)
5	Основные понятия и определения статистического моделирования	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)
		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)
6	Математическое моделирование систем централизованного теплоснабжения населенных пунктов	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)
		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)
7	Создание математической модели систем централизованного теплоснабжения промышленных предприятий	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)

						плины) Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
		ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1	
8	Создание математической модели систем централизованного теплоснабжения жилых зданий и комплексов	ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1 У-5 МУ	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
		ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, 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 централизованного теплоснабжения офисных помещений	ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
		ПК-4 УК-1 УК-3	лекция, практ. занятие, 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. р  
 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, А.В. Моржавин, В.Н. Кобелев, Г.Г. Щедрина, О.А. Гнездилова /Иновационные решения по повышению эффективности систем газоснабжения и климатологии .:[Текст]: монография./ Н.С. Кобелев. Юго-Зап. гос. ун-т. –Курск ЮЗГУ 2013. 187 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: ЮЗГУ. 2014. 139 с

3. Иновационные 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**

3. 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/ Н.С.Кобелев. Юго-Зап. гос. ун-т. Курск. ЗАО «университетская книга» - 2016.-194 с.

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

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



### **8.3 Перечень информационных технологий**

Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. Лицензия 156А-140624-192234

LibreOffice Операционная система Windows. Свободно распространяемое и бесплатное ПО.  
[ru.libreoffice.org/download](http://ru.libreoffice.org/download)

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

Оригинальные периодические издания, словари.

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лабораторный стенд «Вентиляция»

Лабораторный стенд «Модель котельной»

Лабораторный стенд «Энергосберегающие технологии»

Мультимедиацентр:

- ноутбук ASUS X50VL;- inFocusIN24+.



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Вопросы к зачету

1. Назовите условия для создания достаточной близости подобия природы и модели в системах централизованного теплоснабжения
2. Какие критерии подобия, используемые при расчете централизованного теплоснабжения, Вы знаете?
3. Перечислите виды подобия.
4. Какой критерий используется при динамическом подобии движения теплоносителя?
5. Цель постановки задачи при моделировании?
6. Способы формализации процесса транспортировки теплоносителя.
7. Алгоритм математической модели системы централизованного теплоснабжения.
8. Структура полного математического описания модели.
9. Дайте определение случайной величины проектирования тепловых сетей.
10. Какой метод позволяет идентифицировать параметрическую модель?
11. Соотношения между масштабными коэффициентами подземной прокладки сетей.
12. Критерий подобия Рейнольдса.
13. Какое уравнение является основным уравнением взаимодействия струи с твердой поверхностью в воздушных тепловых сетях?
14. Какие виды моделей применяются в расчетах тепломассообмена?
15. Что называется физической моделью?
16. Какие глобальные модели вы знаете?
17. Назовите учёных, внесших существенный вклад в развитие централизованного теплоснабжения
18. Назовите условия для создания достаточной близости подобия природы централизованного теплоснабжения и ее модели.
19. Перечислите виды подобия
20. Сформулируйте закон теплопередачи
21. Как определяются соотношения между масштабными коэффициентами?
22. Приведите примеры подобия действующих теплосетей и моделей.
23. Какая аналогия лежит в основе использования численного расчета тепловых сетей?
24. Цель постановки задачи при моделировании систем централизованного теплоснабжения.