

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич
Должность: ректор
Дата подписания: 17.12.2021 20:29:32
Уникальный программный ключ:
9ba7d3e34c012eba476ffd2d064cf2781953be730df2374d16f3c0ce536f0fc6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научной работе
Червяков Л.М.



« 08 » 2017 г.

Математические модели оптимального газоснабжения, выработки и
транспортирования 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 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 от 06.06.2017г. 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 26.06.2017г. протокол № 16
(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 № 9 «24» 06 2019 г. на заседании кафедры теплогазоводоснабжения от 20.06.2019г. 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. 12.06.2021 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 № _____ «__» _____ 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. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП:

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Математическое моделирование оптимального газоснабжения, выработки и транспортирования тепловой энергии» является освоение магистрантами знаний в области исследования, проектирования и моделирования новых и существующих систем газоснабжения городов и промышленных предприятий.

Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины являются:

- применение полученных знаний законов моделирования в практических целях, составление моделей различных систем тепло- и газоснабжения, с учетом математических, физико-химических и гидравлических условий проектирования 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:

- владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1);

- владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2);

- способностью к построению алгоритма решения задачи исследования в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения (ПК-1)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математическое моделирование оптимального газоснабжения, выработки и транспортирования тепловой энергии» является дисциплиной вариативной части Блока 1 УП по направлению подготовки 08.06. Техника и технологии строительства. Данная дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание дисциплины и лекционных занятий

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 3.1 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего):	36,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
экзамен	0
зачет	0,1
Аудиторная работа (всего):	36
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего):	36
Контроль/экз (подготовка к экзамену)	0

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
1.	Процесс управления функционированием газового потока	1,2 4	-	1,2 4	У-1 У-2	КО 4 неделя	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
2.	Процессы теплопередачи двухфазного теплоносителя в вихревой трубе системы отопления производственных помещений	3,4 4	-	3,4 4	У-1 У-2	КО 8 неделя	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
3.	Теплообменный аппарат на природном газе системы отопления газораспределительного пункта	5,6 4	-	5,6 4	У-1 У-2	КО 12 неделя	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
4.	Теоретические положения энергосберегающего регулирования на газораспределительном пункте	7 2	-	7 2	У-1 У-2	КО 16 неделя	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1
5.	Математическое моделирование как основа оптимального подбора располагаемых напоров разветвленной тепловой сети	8,9 4	-	8,9 4	У-1 У-2	КО 18 неделя	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1

Итого	–	-	18		
-------	---	---	----	--	--

3.3 Краткое содержание лекционного курса

Таблица 3.3. Краткое содержание лекционного курса.

№	Наименование лекции	Объем, час.
1	2	
1	Процесс управления функционированием газового потока	4
2	Процессы теплопередачи двухфазного теплоносителя в вихревой трубе системы отопления производственных помещений	4
3	Теплообменный аппарат на природном газе системы отопления газораспределительного пункта	4
4	Теоретические положения энергосберегающего регулирования на газораспределительном пункте	4
5	Математическое моделирование как основа оптимального подбора располагаемых напоров разветвленной тепловой сети	2
Итого		18

3.4 Практические работы

Таблица 3.4 – Практические работы

№	Наименование практической работы	Объем, час.
1	2	
1	Процесс управления функционированием газового потока	4
2	Процессы теплопередачи двухфазного теплоносителя в вихревой трубе системы отопления производственных помещений	4
3	Теплообменный аппарат на природном газе системы отопления газораспределительного пункта	4
4	Теоретические положения энергосберегающего регулирования на газораспределительном пункте	4

5	Математическое моделирование как основа оптимального подбора располагаемых напоров разветвленной тепловой сети	2
Итого		18

3.5 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 3.6 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	2	3	4
1	Процесс управления функционированием газового потока	4 неделя	8
2	Процессы теплопередачи двухфазного теплоносителя в вихревой трубе системы отопления производственных помещений	8 неделя	8
3	Теплообменный аппарат на природном газе системы отопления газораспределительного пункта	12 неделя	8
4	Теоретические положения энергосберегающего регулирования на газораспределительном пункте	16 неделя	4
5	Математическое моделирование как основа оптимального подбора располагаемых напоров разветвленной тепловой сети	18 неделя	8
Итого			36

4. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

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

библиотекой университета:

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

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность 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	Процесс управления функционированием газового потока	Моделируемое обсуждение	4
2	Процессы теплопередачи двухфазного теплоносителя в вихревой трубе системы отопления производственных помещений	Мультимедийная презентация	4
3	Теплообменный аппарат на природном газе системы отопления газораспределительного пункта	Презентация	4
4	Теоретические положения энергосберегающего регулирования на газораспределительном пункте	Моделируемое обсуждение	2
5	Математическое моделирование как основа оптимального подбора располагаемых напоров разветвленной тепловой сети	Решение ситуационных задач. Учебная дискуссия.	4
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
владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК – 1)	<p>Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</p>	<p>Математические модели оптимального газоснабжения. выработки и транспортировании тепловой энергии Методология научных исследований при подготовке диссертации Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</p>
владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных	<p>Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</p>	<p>Математические модели оптимального газоснабжения. выработки и транспортировании тепловой энергии Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук</p>

технологий (ОПК – 2)		исследований при подготовке диссертации	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
способностью к построению алгоритма решения задачи исследования в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения (ПК – 1)	Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Математические модели оптимального газоснабжения, выработки и транспортировании тепловой энергии Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук	Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение 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)

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)
владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства (ОПК-1)	<p>Знать: некоторые методы теоретических и экспериментальных исследований в области теплогазоснабжения</p> <p>Уметь: применять на практике некоторые методы теоретических и экспериментальных исследований в области теплогазоснабжения</p> <p>Владеть: некоторыми методами теоретических и экспериментальных исследований в области теплогазоснабжения</p>	<p>Знать: основные методы теоретических и экспериментальных исследований в области теплогазоснабжения</p> <p>Уметь: применять на практике основные методы теоретических и экспериментальных исследований в области теплогазоснабжения</p> <p>Владеть: оценивать с помощью математического аппарата конструктивные особенности систем ТГВ, обеспечивающие требуемые показатели долговечности, надежности, безопасности и экономичности.</p>	<p>Знать: методологию теоретических и экспериментальных исследований в области теплогазоснабжения</p> <p>Уметь: применять методологию теоретических и экспериментальных исследований в области теплогазоснабжения в условиях реального эксперимента</p> <p>Владеть: методологией теоретических и экспериментальных исследований в области теплогазоснабжения и обрабатывать результаты эксперимента с помощью математического аппарата</p>
владением культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных	<p>Знать: некоторые методы научного исследования в области теплогазоснабжения, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Знать: основные методы научного исследования в области теплогазоснабжения, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Знать: в полном объеме методологию научного исследования в области теплогазоснабжения, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p>

технологий (ОПК-2)	<p>Уметь: применять некоторые методы научного исследования в области теплогазоснабжения, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Владеть: некоторыми методами научного исследования в области теплогазоснабжения, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Уметь: применять основные методы научного исследования в области теплогазоснабжения, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Владеть: основными методами научного исследования в области теплогазоснабжения, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>Уметь: применять методологию научного исследования в области теплогазоснабжения, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p> <p>Владеть: в полном объеме методологией научного исследования в области теплогазоснабжения, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий</p>
способность к построению алгоритма решения задачи исследования в области тепло-снабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения и освещения (ПК-1)	<p>Знать: некоторые правила построения алгоритма решения задачи исследования в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Уметь: применять фрагментарно правила построения алгоритма решения задачи исследования в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Владеть: правилами построения алгоритма решения задачи исследования в области теплоснабжения, вентиляции,</p>	<p>Знать: основные правила построения алгоритма решения задачи исследования в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Уметь: применять правила построения алгоритма решения задачи исследования в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Владеть: оценивать с помощью математического аппарата эффективность алгоритма решения</p>	<p>Знать: в полном объеме правила построения алгоритма решения задачи исследования в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Уметь: выстраивать алгоритм решения задачи исследования в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения</p> <p>Владеть: в полном объеме методикой постановки и решения задачи исследования в области тепло-</p>

	кондиционирования воздуха, газоснабжения	задачи исследования в области теплоснабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения	снабжения, вентиляции, кондиционирования воздуха, газоснабжения
--	--	--	---

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	Процесс управления функционированием газового потока	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	лекция, практи. занятие, СРС	контрольный опрос	У -1 У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
		ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	лекция, практи. занятие, СРС	контрольный опрос	У -1 У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
2	Процессы теплопередачи двухфазного теплоносителя в вихревой трубе системы отопления производственных помещений	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	лекция, практи. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1 У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа

						дисциплины)
		ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	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	Теплообменный аппарат на природном газе системы отопления газораспределительного пункта	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1 У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
		ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1 У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей аттестации (рабочая программа дисциплины)
4	Теоретические положения энерго-сберегающего регулирования на газораспределительном пункте	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	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 как основа оптимального подбора располагаемых	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1 У-2	Согласно методике проведения контроля по проверке базовых знаний для текущей

напоров разветвленной тепловой сети					аттестации (рабочая программа дисциплины)
	ОПК-1 ОПК-2 ПК-1	лекция, практ. занятие, СРС	контрольный опрос	У-1 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. Селезнев В.Е. Математическое моделирование трубопроводных сетей и систем каналов: методы, модели и алгоритмы [Электронный ресурс]: монография / В.Е. Селезнев, В.В. Алешин, С.Н. Прялов.-М.; Берлин: Директ-Медиа, 2014.-694 с.// Режим доступа – <http://pbiblioclub.ru/index.php?page=book&id=260662>

3. Кобелев Н.С. Ресурсосберегающие технологии в системах теплоснабжения жилищно-коммунального хозяйства : Монография [Текст] / Н.С.Кобелев, А.М. Крыгина, А.В. Моржавин и др. .: Юго-Зап. гос. ун-т. Курск, - 2013. - 107 с.

3. Кобелев Н.С. Инновационные решения по повышению эффективности систем газоснабжения и климатотехники: монография [Текст] / , Кобелев Н.С., Щедрина Г.Г., Моржавин А.В и др.: Юго-Зап гос. ун-т. Курск, - 2013. - 187 С.

б) Дополнительная литература

3. Кобелев Н.С. Теоретические основы и технические решения энергосберегающего оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции: монография [Текст] / , Кобелев Н.С., Щедрина Г.Г., С и Семичева Н.Е.: Юго-Зап гос. ун-т. Курск, - 2010. - 222 с.

4. Баясанов, Д.Б. Распределительные системы газоснабжения [Текст] / Д.Б. Баясанов, А.А. Ионин. М.: Стройиздат, - 1977. - 407 с.

5. Теплоснабжение [Текст] / А.А. Ионин, Б.М. Хлыбов, В.Н. Братенков [и др.]. М.: Стройиздат, 1982. 336 с.

6. Турчак, Л.П. Основы численных методов [Текст] / Л.П. Турчак. М.: Наука, - 1987. - 320 с.

7. Сенкова, Е.В. Математическое моделирование и оптимизация развивающихся систем теплоснабжающих систем [Текст] / Е.В. Сенкова, В.Г. Сидлер. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1987. - 220 с..

8.3. 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>

8.4 Перечень информационных технологий

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

LibreOffice Операционная система Windows. Свободно распространяемое и бесплатное ПО. ru.libreoffice.org/download/

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 зачёту

1. Назовите условия для создания достаточной близости подобия природы и модели.
2. Какие критерии подобия Вы знаете?
3. Перечислите виды подобия.
4. Какой критерий используется при динамическом подобии?
5. Цель постановки задачи при моделировании?
6. Способы формализации процесса.
7. Алгоритм математической модели.
8. Структура полного математического описания модели.
9. Дайте определение случайной величины.
10. Какой метод позволяет идентифицировать параметрическую модель?
11. Соотношения между масштабными коэффициентами.
12. Критерий подобия Рейнольдса.
13. Какое уравнение является основным уравнением взаимодействия струи с твердой поверхностью?
14. Какие виды моделей применяются в расчётах?
15. Что называется физической моделью?
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?
24. Цель постановки задачи при моделировании систем газоснабжения.
25. Что называется алгоритмом математической модели?