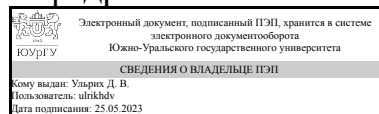


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



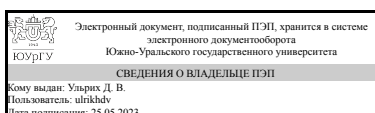
Д. В. Ульрих

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПЗ.09 Отопление  
для направления 08.03.01 Строительство  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Теплогазоснабжение и микроклимат зданий  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

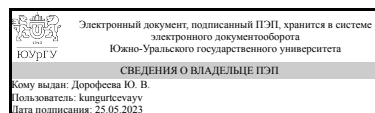
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Ю. В. Дорофеева

## 1. Цели и задачи дисциплины

• получение знаний по формированию воздушно-теплого режима отапливаемых зданий с учетом санитарно-гигиенических и технологических требований, по классификации и характеристикам факторов и процессов, формирующих воздушно-тепловой режим помещения, по выбору расчётных условий и средств обеспечения заданного воздушно-теплого режима помещения, по составлению теплового баланса помещения и определению расчётной мощности и выбору системы отопления • принимать объективные технические решения с точки зрения топливно-энергетической, экономической, экологической ситуации в стране, при проектировании, монтаже, наладке и экс-плуатации систем отопления; • получить знания, приобрести навыки проведения квалифицированных расчетов элементов и оборудования энергосберегающих систем; • получить навыки работы с нормативной, справочной, научно-технической литературой по специальности, а также уметь обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию для последующего использования результатов обобщения в своей деятельности.

### Краткое содержание дисциплины

• Тепловой режим отапливаемого здания. Тепловая обстановка и условия комфортности для человека в помещении. Санитарно-гигиенические и технологические требования к тепловому режиму помещения. Характеристика факторов и процессов, формирующих тепловой режим помещения. • Обеспеченность расчетных условий. Характеристика наружного климата холодного периода года. Выбор расчётных условий и средств обеспечения теплового режима. • Тепловой баланс помещения и методика определения его составляющих. • Расчётная мощность и выбор системы отопления. • Общие сведения о системе отопления. Требования, предъявляемые к отопительным установкам. Принципиальная схема системы отопления. Классификация систем отопления. Характеристика теплоносителей. Сравнение и область применения основных систем отопления. • Отопительные приборы. Отопительные приборы и предъявляемые к ним требования. Классификация отопительных приборов. Выбор и размещение отопительных приборов. Теплопередача отопительных приборов. Тепловой расчет отопительных приборов. • Водяные системы отопления. Принципиальные схемы систем при водяном отоплении. Естественное циркуляционное давление в водяных системах отопления. Задача и основные принципы гидравлического расчета. Расчетное циркуляционное давление. Основные понятия и расчетные формулы, принятые в гидравлических расчетах систем отопления. Порядок выполнения гидравлического расчета. «Увязка» циркуляционных колец. Надежность систем отопления и их гидравлическая устойчивость. • Задачи проектирования автоматизированных систем отопления. Основные компоненты энергосбережения. Системы отопления статические и динамические. Определение, сравнение систем. Виды, схемы, основные принципы конструирования автоматизированных систем, преимущества и недостатки. • Системы парового отопления. Принцип работы парового отопления. Классификация паровых систем. Область применения паровых систем отопления. Системы парового отопления низкого и высокого давления. • Системы воздушного отопления. Система воздушного отопления, область применения. Местное и центральное воздушное отопление. Полная и частичная рециркуляция воздуха. Прямоточная система. Утилизация теплоты выбросного

воздуха. • Панельно-лучистое отопление. Система панельно-лучистого отопления. Особенности, область применения. Особенности теплообмена в помещении. Особенности проектирования и монтажа систем панельного отопления. • Электрическое отопление. Общие сведения: преимущества и недостатки. Область применения. Электроаккумуляционное отопление. Преимущества и недостатки. Расчет и подбор печей с учетом теплоустойчивости помещения. • Повышение эффективности системы отопления.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>ПК-3 Способен проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий</p>	<p>Знает: необходимый перечень исходных данных, справочной и нормативной литературы, необходимых для проектирования систем отопления, требования нормативных документов к системам отопления.</p> <p>Умеет: анализировать имеющиеся исходные данные для проектирования систем отопления в соответствии с техническими заданиями, работать с нормативной и справочной литературой для проектирования систем отопления.</p> <p>Имеет практический опыт: навыков сбора и анализа исходных данных с использованием нормативной и справочной литературы.</p>
<p>ПК-4 Способен выполнять обоснование проектных решений, расчет и проектирование систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий</p>	<p>Знает: основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющих основу расчета инженерных сетей и сооружений; законы и методы технической термодинамики, тепло- и массообмена, расчеты тепловых процессов, их рациональную организацию; современные методы проектирования систем отопления, отдельных её элементов, а также методы подбора оборудования; состав и порядок проектирования систем отопления, актуальную научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по проектированию систем отопления.</p> <p>Умеет: применять соответствующие методы проектирования и типовые расчёты для решения технических задач в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; оформлять законченные проектно-конструкторские работы, правильно выбирать схемы систем отопления и отопительное оборудование, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности систем отопления, правильно оценивать результаты расчетов.</p> <p>Имеет практический опыт: навыков типовых расчётов для проектирования систем отопления и</p>

	технологического оборудования; навыков работы с лицензионными прикладными расчетными и графическими программными пакетами; современных методов расчета систем инженерного оборудования зданий, навыков контроля соответствия проектно-конструкторской документации техническому заданию и нормативным документам.
ПК-5 Способен организовывать работы по эксплуатации и техническому обслуживанию систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий	Знает: технологию эксплуатации систем отопления зданий, порядок пуско-наладочных работ, испытаний систем отопления. Умеет: выбирать методы эксплуатации систем отопления, оформлять исполнительскую документацию в соответствии с нормативно-технической документацией; устанавливать возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах отопления. Имеет практический опыт: навыков пользования нормативно-техническими документами для контроля качества проведения пуско-наладочных работ, испытаний систем отопления.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Гидравлика инженерных систем, Основы гидравлики и теплотехники, Тепломассообмен, Техническая термодинамика, Методы решения задач теплообмена, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр), Производственная практика (технологическая) (4 семестр)	Теплогенерирующие установки, Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Промышленная вентиляция и охрана воздушного бассейна, Автоматизация систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий, Водно-химические режимы систем теплоснабжения, Насосы, вентиляторы, компрессоры, Теплоснабжение, Тепловой режим зданий, Газоснабжение, Практикум по теплогенерирующим установкам, Водоподготовка, Вентиляция, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр), Производственная практика (исполнительская) (6 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Техническая термодинамика	Знает: основные понятия и законы термодинамики; термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в

	<p>теплотехнических установках. Умеет: пользоваться справочными данными и информационными базами по теплофизическим свойствам веществ; проводить анализ эффективности циклов тепловых двигателей, холодильных установок и тепловых насосов с расчетом количественных характеристик этой эффективности. Имеет практический опыт: расчета и анализа эффективности циклов тепловых двигателей, холодильных установок и тепловых насосов с расчетом количественных характеристик этой эффективности.</p>
Тепломассообмен	<p>Знает: основы расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам., законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам. Умеет: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена., обеспечивать нормальный температурный режим работы элементов оборудования и минимализировать потери теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки., рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена. Имеет практический опыт: основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.</p>
Методы решения задач теплообмена	<p>Знает: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам., законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам., основы расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и</p>

	<p>теплотехнологического оборудования. Умеет: обеспечивать нормальный температурный режим работы элементов оборудования и минимализировать потери теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки., рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена., рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена. Имеет практический опыт: основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.</p>
Гидравлика инженерных систем	<p>Знает: фундаментальные законы гидростатики и гидродинамики, необходимые для понимания функционирования инженерных систем. Умеет: определять гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Имеет практический опыт: расчета гидравлических параметров инженерных систем.</p>
Основы гидравлики и теплотехники	<p>Знает: фундаментальные законы гидростатики и гидродинамики, необходимые для понимания функционирования инженерных систем. Умеет: определять гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Имеет практический опыт: расчета гидравлических параметров инженерных систем.</p>
Производственная практика (технологическая) (4 семестр)	<p>Знает: размещение технологического оборудования в соответствии с технологией производства на профильных объектах, принцип работы, нормы техники безопасности., способы социального взаимодействия; установленные нормы и правила командной работы. Умеет: использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; составлять и оформлять оперативную документацию., определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели. Имеет практический опыт: -, обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды.</p>
Производственная практика (ориентированная,	<p>Знает: Принципы проектирования в</p>

цифровая) (4 семестр)	универсальных и специализированных программах., Современные средства вычислительной техники и информационные технологии, универсальные и специализированные программы. Умеет: Использовать современные информационные технологии, универсальные и специализированные программы., Обработать, анализировать и представлять информацию в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий, универсальных и специализированных программы. Имеет практический опыт: Создания элементов цифровых моделей объектов профессиональной деятельности., Создания элементов цифровых моделей объектов профессиональной деятельности.
-----------------------	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 93,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	180	180	
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	80	
Лекции (Л)	40	40	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	8	8	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	86,5	86,5	
Подготовка к мероприятиям текущего контроля	36	36	
Курсовой проект	26	26	
Подготовка к экзамену	24,5	24,5	
Консультации и промежуточная аттестация	13,5	13,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен,КП	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Тепловой режим отапливаемого здания	16	8	8	0
2	Общие сведения о системе отопления	6	2	4	0
3	Системы водяного отопления	50	22	20	8
4	Системы парового отопления	2	2	0	0
5	Воздушное отопление	2	2	0	0

6	Панельно-лучистое отопление	2	2	0	0
7	Эксплуатация и повышение эффективности систем отопления.	2	2	0	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Тепловая обстановка и условия комфортности для человека в помещении. Санитарно-гигиенические и технологические требования к тепловому режиму помещения. Расчётные параметры внутреннего и наружного воздуха для проектирования систем отопления. Тепловой баланс помещения. Тепловая мощность системы отопления.	2
2	1	Потери теплоты через наружные ограждающие конструкции	2
3	1	Потери теплоты на нагревание воздуха при инфильтрации через наружные ограждающие конструкции. Потери теплоты на нагрев воздуха, поступающего в помещение в результате несбалансированной вентиляции. Теплопоступления в помещение.	2
4	1	Удельная тепловая характеристика здания. Расчёт теплопотребности здания по укрупнённым показателям.	2
5	2	Общие сведения о системе отопления. Требования, предъявляемые к отопительным установкам. Принципиальная схема системы отопления. Классификация систем отопления. Основные характеристики теплоносителей.	2
6	3	Основные элементы водяных систем отопления. Классификация систем водяного отопления. Принципиальные схемы систем водяного отопления.	2
7	3	Отопительные приборы и предъявляемые к ним требования. Классификация отопительных приборов. Выбор и размещение отопительных приборов.	2
8	3	Теплопередача отопительных приборов. Тепловой расчет отопительных приборов.	2
9	3	Динамика давления в системах отопления. Естественное циркуляционное давление в водяных системах отопления.	2
11-13	3	Задачи и основные принципы гидравлического расчета. Расчетное циркуляционное давление. Основные понятия и расчетные формулы, принятые в гидравлических расчетах систем отопления. Порядок выполнения гидравлического расчета.	6
14	3	«Увязка» циркуляционных колец. Надежность систем отопления и их гидравлическая устойчивость.	2
15	3	Регулирование систем отопления. Задачи проектирования автоматизированных систем отопления. Основные компоненты энергосбережения. Системы отопления статические и динамические. Определение, сравнение систем. Виды, схемы, основные принципы конструирования автоматизированных систем, преимущества и недостатки.	2
16,17	3	Принципиальные схемы и оборудование тепловых пунктов систем водяного отопления. Принципиальные схемы и оборудование местных котельных.	4
18	4	Системы парового отопления. Принцип работы парового отопления. Классификация паровых систем. Область применения паровых систем отопления. Системы парового отопления низкого и высокого давления.	2
19	5	Системы воздушного отопления. Система воздушного отопления, область применения. Местное и центральное воздушное отопление. Полная и частичная рециркуляция воздуха. Прямоточная система. Утилизация теплоты выбросного воздуха.	2



20	6	Панельно-лучистое отопление. Система панельно-лучистого отопления. Особенности, область применения. Особенности теплообмена в помещении. Особенности проектирования и монтажа систем панельного отопления.	2
21	7	Организация и задачи эксплуатации систем отопления. Подготовка систем отопления к пуску. Заполнение системы водяного отопления. Гидравлические и тепловые испытания системы водяного отопления. Непрогревы в системах водяного отопления. Техническое обслуживание систем отопления	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Определение потерь теплоты через наружные ограждающие конструкции	2
2	1	Определение потерь теплоты на нагревание воздуха при инфильтрации через наружные ограждающие конструкции	2
3	1	Определение потерь теплоты на нагрев воздуха, поступающего в помещение в результате несбалансированной вентиляции.	2
4	1	Определение удельной тепловой характеристики здания	2
5,6	2	Конструирование системы водяной системы отопления	4
7	3	Тепловой расчёт отопительных приборов системы отопления	2
8	3	Определение естественного давления в водяных системах отопления	2
9,10	3	Гидравлический расчёт систем водяного отопления. Порядок гидравлического расчёта. Построение расчётной схемы системы отопления. Определение ОЦК и ВЦК.	4
11,12	3	Гидравлический расчёт систем водяного отопления. Определение потерь давления на трение	2
13,14	3	Гидравлический расчёт систем водяного отопления. Определение потерь давления в местных сопротивлениях	2
15	3	«Увязка» циркуляционных колец. Подбор балансировочной арматуры	2
16,17	3	Конструирование тепловых пунктов зданий	4
18	3	Оформление графической части проекта системы отопления здания	2

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Определение коэффициента теплопередачи нагревательного прибора при различных схемах присоединения к стояку	2
2	3	Экспериментальная реализация качественного метода регулирования мощности отопительного прибора	2
3	3	Устройство и принцип работы автономной системы отопления	2
4	3	Экспериментальная реализация количественного метода регулирования мощности отопительного прибора	2

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов

Подготовка к мероприятиям текущего контроля	МП: п. 2, стр. 5-30; ОПЛ: п.1 (стр. 29-102, 206-268), п.2-4 (стр. 17-274); ОЭЛ: п.1 (стр. 7-22), п.2 (стр. 1-5), п.3 (стр. 1-23); ДПЛ: п.2 (стр. 15-30, 88-105); МП: п.1 (стр. 5-48), п.3 (стр. 5-52)	5	36
Курсовой проект	ОПЛ: п.1 (стр. 29-102, 206-268), п.2-4 (стр. 17-274); ОЭЛ: п.1 (стр. 7-22), п.2 (стр. 1-5), п.3 (стр. 1-23); ДПЛ: п.2 (стр. 15-30, 88-105); МП: п.1 (стр. 5-48), п.3 (стр. 5-52)	5	26
Подготовка к экзамену	ОПЛ: п.2-4 (стр. 17-396); ОЭЛ: п.1 (стр. 7-22), п.3 (стр. 1-23); ДПЛ: п.2 (стр. 15-30, 88-105), п.3-4 (стр. 409-417).	5	24,5

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 1	0,2	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	экзамен
2	5	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 2	0,2	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	экзамен
3	5	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 3	0,2	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	экзамен
4	5	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 4	0,2	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	экзамен
5	5	Текущий контроль	Контрольное задание №1	5	5	5 баллов - студент выполнил 5 заданий из 5, сдал работу в срок 4 балла - студент выполнил 4 задания из 5, сдал работу в срок 3 балла - студент выполнил 3 задания из 5, сдал работу в срок 2 балла - студент выполнил 2 задания из 5, сдал работу в срок 1 балл - студент выполнил 1 задание из 5, сдал работу в срок 0 баллов - студент не выполнил задание	экзамен

6	5	Текущий контроль	Контрольное задание №2	5	5	5 баллов - студент выполнил 5 заданий из 5, сдал работу в срок 4 балла - студент выполнил 4 задания из 5, сдал работу в срок 3 балла - студент выполнил 3 задания из 5, сдал работу в срок 2 балла - студент выполнил 2 задания из 5, сдал работу в срок 1 балл - студент выполнил 1 задание из 5, сдал работу в срок 0 баллов - студент не выполнил задание	экзамен
7	5	Текущий контроль	Контрольное задание №3	5	5	5 баллов - студент выполнил 5 заданий из 5, сдал работу в срок 4 балла - студент выполнил 4 задания из 5, сдал работу в срок 3 балла - студент выполнил 3 задания из 5, сдал работу в срок 2 балла - студент выполнил 2 задания из 5, сдал работу в срок 1 балл - студент выполнил 1 задание из 5, сдал работу в срок 0 баллов - студент не выполнил задание	экзамен
8	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	Экзамен состоит из 18 теоретических вопросов стоимостью 2 балла (всего 36 баллов): 2 балл - студент ответил на вопрос в полном объеме 1 балл - студент ответил на вопрос не в полном объеме 0 баллов - студент не ответил на вопрос  1 вопрос стоимостью 4 балла (из раздела 12): 4 балла - студент нарисовал верную схему, перечислил оборудование, ответил на дополнительные вопросы в полном объеме 3 балла - студент нарисовал верную схему, ответил на дополнительные вопросы в полном объеме, не перечислил оборудование / есть незначительные ошибки в схеме 2 баллов - студент нарисовал верную схему, не перечислил оборудование, не ответил на дополнительные вопросы или есть значительные ошибки в схеме 1 балл - студент нарисовал верную схему, есть принципиальные ошибки в схеме, не перечислил оборудование, не ответил на дополнительные вопросы 0 баллов - студент не ответил на вопрос	экзамен
9	5	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	5	5 баллов – исправление всех обнаруженных преподавателем ошибок и внесением соответствующих исправлений в курсовой проект, выполненный в соответствии с	курсовые проекты

					<p>нормативной документацией по оформлению проектно-конструкторской документации; полные исчерпывающие ответы на все заданные вопросы по содержанию курсового проекта (100%)</p> <p>4 балла – исправление всех обнаруженных преподавателем ошибок или незначительные ошибки и внесением соответствующих исправлений в курсовой проект, выполненный в соответствии с нормативной документацией по оформлению проектно-конструкторской документации; неполные ответы на все заданные вопросы по содержанию курсового проекта, необходимость дополнительных наводящих вопросов.</p> <p>3 балла – исправление всех обнаруженных преподавателем ошибок или незначительные ошибки и внесением соответствующих исправлений в курсовой проект, выполненный в соответствии с нормативной документацией по оформлению проектно-конструкторской документации; неполные ответы на 50%-70% заданных вопросов по содержанию курсового проекта, необходимость дополнительных наводящих вопросов.</p> <p>2 балла – неисправление всех обнаруженных преподавателем ошибок и отсутствием соответствующих исправлений в курсовом проекте, невыполнение курсового проекта в соответствии с нормативной документацией по оформлению проектно-конструкторской документации; неполные ответы менее, чем на 50% заданных вопросов по содержанию курсового проекта</p> <p>1 балл – неисправление всех обнаруженных преподавателем ошибок и отсутствием соответствующих исправлений в курсовом проекте, невыполнение курсового проекта в соответствии с нормативной документацией по оформлению проектно-конструкторской документации; нет ответов на заданные вопросы по содержанию курсового проекта</p> <p>0 баллов – невыполненный курсовой проект</p>	
--	--	--	--	--	--	--

10	5	Текущий контроль	Контрольная задача	5	5	1 задача стоимостью 5 баллов: 5 баллов – исходные данные, верный ход решения, верные формулы, верный результат 4 балла – исходные данные, верный ход решения, ошибки в формулах 3 балла – исходные данные, верный ход решения, ошибки в формулах, решена не до конца 2 балл – исходные данные, неверный ход решения, частично применены верные формулы 1 балл – исходные данные, записаны верные формулы 0 баллов - студент не ответил на вопрос	экзамен
----	---	------------------	--------------------	---	---	--	---------

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	Студент выполняет курсовой проект в полном объёме в соответствии с заданием на проектирование, полученным в начале семестра, и в соответствии с нормативной документацией по оформлению проектно-конструкторской документации и сдает его в срок, указанный в задании. После проверки и обнаружения преподавателем ошибок, исправляет их и вносит исправления в курсовой проект. Защита курсового ведётся в форме устного опроса (2-3 вопроса по содержанию курсового проекта)	В соответствии с п. 2.7 Положения
экзамен	Экзамен проводится в письменной форме. Обучающиеся получают билет, который состоит из 18 теоретических вопросов стоимостью 2 балла, 1 вопроса - стоимостью 4 балла и 60 минут отвечают на билет.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-3	Знает: необходимый перечень исходных данных, справочной и нормативной литературы, необходимых для проектирования систем отопления, требования нормативных документов к системам отопления.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: анализировать имеющиеся исходные данные для проектирования систем отопления в соответствии с техническими заданиями, работать с нормативной и справочной литературой для проектирования систем отопления.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: навыков сбора и анализа исходных данных с использованием нормативной и справочной литературы.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Знает: основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющих основу расчета инженерных сетей и сооружений; законы и методы технической термодинамики, тепло- и массообмена, расчеты тепловых процессов, их рациональную организацию; современные методы проектирования систем	+	+	+		+	+	+	+	+	+



1. Богуславский, М. С. Эксплуатация инженерного оборудования общественных зданий. - М.: Стройиздат, 1990. - 239 с. ил.
2. Варфоломеев, Ю. М. Отопление и тепловые сети Текст учеб. для вузов по специальности 2914 "Монтаж и эксплуатация внутр. сантехн. устройств и вентиляции" Ю. М. Варфоломеев, О. Я. Кокорин. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 480 с.
3. Малявина, Е. Г. Теплопотери здания Текст справ. пособие Е. Г. Малявина. - 2-е изд., испр. - М.: Авок-Пресс, 2011. - 141, [1] с. ил.
4. Отопление и вентиляция Ч. 1 Отопление Учебник для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция". В 2-х ч. - М.: Стройиздат, 1975. - 480 с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Инженерные системы, НП СЗ Центр АВОК, науч.-техн. журн. М., с 2004 - ежеквартально по настоящее время
2. ЖКХ: управление, инвестиции, технологии / ООО "Гротек", М., с 1992 - по настоящее время

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Системы отопления Метод. указания к лаб. работам Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция; ЮУрГУ - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999, 31 с., 39 экз.
2. Теоретические основы создания микроклимата в помещении: учеб. пособие Н. Т. Магнитова, А. Н. Нагорная, Е. Ю. Пашнина; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция; ЮУрГУ - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009, 53 с., 52 экз.
3. Гидравлический расчет систем отопления: учеб. пособие Н. Т. Магнитова, Е. К. Дорошенко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция ; ЮУрГУ - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006, 49 с., 52 экз.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Системы отопления Метод. указания к лаб. работам Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция; ЮУрГУ - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999, 31 с., 39 экз.
2. Теоретические основы создания микроклимата в помещении: учеб. пособие Н. Т. Магнитова, А. Н. Нагорная, Е. Ю. Пашнина; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция; ЮУрГУ - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009, 53 с., 52 экз.
3. Гидравлический расчет систем отопления: учеб. пособие Н. Т. Магнитова, Е. К. Дорошенко ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция ; ЮУрГУ - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2006, 49 с., 52 экз.

## **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. AutoDesk-AutoCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	330 (Л.к.)	ПК, проектор, комплект электронных плакатов "Теплогазоснабжение и вентиляция", предустановленное программное обеспечение Microsoft-Office, Microsoft-Windows.
Лекции	330 (Л.к.)	ПК, проектор, комплект электронных плакатов "Теплогазоснабжение и вентиляция", интернет, предустановленное программное обеспечение Microsoft-Office, Microsoft-Windows.
Лабораторные занятия	323 (Л.к.)	Стенды и оборудование для проведения лабораторных работ: Стенды: 1. Выбор нагревательного прибора по предъявляемым к нему требованиям. 2. Определение коэффициента теплопередачи нагревательного прибора при различных схемах присоединения к стояку. 3. Автоматизированный тепловой пункт 4. Автономная система отопления Измерительные приборы: электронный термометр, пирометр, спиртовой термометр.