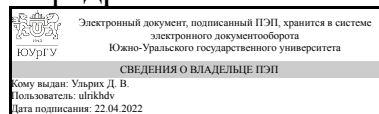


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



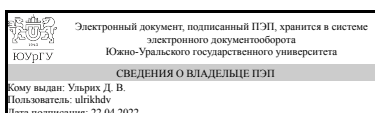
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П4.09 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

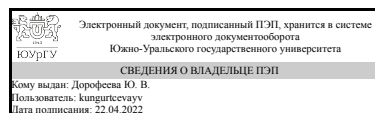
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

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
Методы решения задач теплообмена, Техническая термодинамика, Гидравлика инженерных систем, Тепломассообмен, Производственная практика, технологическая практика (4 семестр)	Водоподготовка, Промышленная вентиляция и охрана воздушного бассейна, Теплоснабжение, Теплогенерирующие установки, Автоматизация систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий, Газоснабжение, Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Насосы, вентиляторы, компрессоры, Практикум по теплогенерирующим установкам, Вентиляция, Тепловой режим зданий, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр), Производственная практика, исполнительская практика (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 теплотехнических установках. Умеет: пользоваться справочными данными и

	<p>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: 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 теплотехнологического оборудования. 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>
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>
Методы решения задач теплообмена	<p>Знает: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам., основы расчёта процессов теплопереноса в</p>

	<p>элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам. 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 тепломассопереноса 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>
<p>Производственная практика, технологическая практика (4 семестр)</p>	<p>Знает: способы социального взаимодействия; установленные нормы и правила командной работы., размещение технологического оборудования в соответствии с технологией производства на профильных объектах, принцип работы, нормы техники безопасности. Умеет: определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; оценивать идеи других членов команды для достижения поставленной цели., использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда; составлять и оформлять оперативную документацию, Имеет практический опыт: обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды., -</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 81,5 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
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к экзамену	24,5	24,5
Курсовой проект	26	26
Подготовка к мероприятиям текущего контроля	36	36
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 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
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 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

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	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитыва-
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	----------

			мероприятия				ется 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	экзамен

					<p>полном объёме 1 балл - студент ответил на вопрос не в полном объёме 0 баллов - студент не ответил на вопрос</p> <p>1 вопрос стоимостью 4 балла (из раздела 12): 4 балла - студент нарисовал верную схему, перечислил оборудование, ответил на дополнительные вопросы в полном объёме 3 балла - студент нарисовал верную схему, ответил на дополнительные вопросы в полном объёме, 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</p>		
9	5	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	5	<p>5 баллов – исправление всех обнаруженных преподавателем ошибок и внесением соответствующих исправлений в курсовой проект, выполненный в соответствии с нормативной документацией по оформлению проектно-конструкторской документации; полные исчерпывающие ответы на все заданные вопросы по содержанию курсового проекта (100%) 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. 3 балла – исправление всех обнаруженных преподавателем ошибок или незначительные ошибки и внесением соответствующих исправлений в курсовой проект, выполненный в соответствии с нормативной документацией по</p>	кур- совые проекты

					оформлению проектно-конструкторской дооформления; неполные ответы на 50%-70% заданных вопросов по содержанию курсового проекта, необходимость дополнительных наводящих вопросов. 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 дооформления; неполные ответы менее, чем на 50% заданных вопросов по содержанию курсового проекта 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 дооформления; нет ответов на заданные вопросы по содержанию курсового проекта 0 баллов – невыполненный курсовой проект		
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 объеме в соответствии с заданием на проектирование, полученным в начале семестра, и в соответствии с нормативной документацией по оформлению проектно-конструкторской	В соответствии с п. 2.7 Положения

	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)	
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 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.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	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.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: навыков типовых расчётов для проектирования систем отопления и 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	Знает: технологию эксплуатации систем отопления зданий, порядок пуско-наладочных работ, испытаний систем отопления.								+	+	
ПК-5	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.															
ПК-5	Имеет практический опыт: навыков пользования нормативно-техническими документами для контроля качества проведения пуско-наладочных работ, испытаний систем отопления.														++	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Внутренние санитарно-технические устройства Текст Ч. 1 Отопление в 3 ч. под ред. И. Г. Староверова, Ю. И. Шиллера ; Богословский В. Н. и др. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1990. - 343 с. ил.
2. Сканава, А. Н. Отопление Текст учеб. для вузов по направлению "Стр-во": специальность 290700 "Теплогазоснабжение и вентиляция" А. Н. Сканава, Л. М. Махов. - М.: Издательство АСВ, 2006. - 575, [1] с.
3. Сканава, А. Н. Отопление Текст учебник для вузов по направлению "Стр-во" специальности 290700 "Теплогазоснабжение и вентиляция" А. Н. Сканава, Л. М. Махов. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. - 575, [1] с.
4. Сканава, А. Н. Отопление Учеб. для вузов по направлению "Стр-во" (специальность 290700 "Теплогазоснабжение и вентиляция") А. Н. Сканава, Л. М. Махов. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2002. - 575,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

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. 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.

2. 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.

3. 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.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 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.

2. 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.

3. 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.

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.
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.
Лекции	330 (Л.к.)	ПК, проектор, комплект электронных плакатов "Теплогазоснабжение и вентиляция", интернет, предустановленное программное обеспечение Microsoft-Office, Microsoft-Windows.

