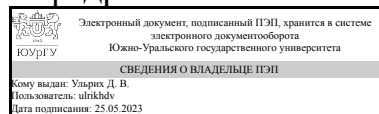


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



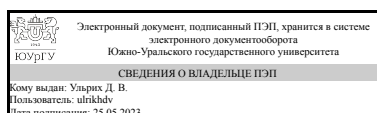
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М3.09 Теория и практика конструирования современных систем отопления
для направления 08.04.01 Строительство
уровень Магистратура
магистерская программа Теплогазоснабжение, вентиляция и кондиционирование воздуха
форма обучения очная
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

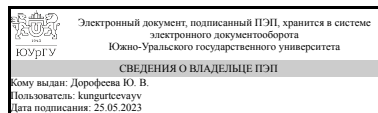
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

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 тенденциям и актуальным проблемам в области развития современных энергоэффективных систем отопления с учётом экологической, экономической и топливно-энергетической ситуации в стране, по проектированию современных автоматизированных систем отопления, в том числе высотных и уникальных зданий; • принимать объективные технические решения с точки зрения топливно-энергетической, экономической, экологической ситуации в стране, при проектировании, монтаже, наладке и эксплуатации 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

• Системы отопления на современном этапе развития общества. Проблемы и тенденции развития. Классификация современных систем отопления. Задачи проектирования автоматических систем отопления. • Особенности проектирования автоматических систем отопления. Регулирующая арматура в системах отопления. Гидравлическая балансировка автоматических систем отопления. Методы повышения гидравлической устойчивости систем отопления. • Особенности проектирования систем отопления высотных зданий. • Системы поверхностного отопления и охлаждения. • Проектирование гибридных систем тепло- и холодоснабжения на базе тепловых насосов в комбинации с солнечными коллекторами.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать работы по проектированию систем теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	Знает: основные требования нормативных документов в области проектирования инженерных систем и оборудования, основные научно-технические проблемы и перспективы развития в области теплогазоснабжения и вентиляции и смежных областей строительной техники; применение соответствующих методов проектирования и типовые расчеты для решения технических задач в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования. Умеет: разрабатывать задания на проектирование с учетом основных тенденций по модернизации систем обеспечения микроклимата и мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик и экономии ресурсов; применять современные методы проектирования систем отопления, отдельных ее элементов, а также методы подбора оборудования.

	<p>Имеет практический опыт: технико-экономического анализа, обоснования и выбора научно-технических и организационных решений по реализации проекта; навыков типовых расчетов для проектирования систем отопления и технологического оборудования, навыков работы с лицензионными прикладными расчетными и графическими программными пакетами; навыков разработки нового теплоэнергетического и теплотехнического оборудования.</p>
<p>ПК-2 Способен осуществлять обоснование проектных решений систем теплогаснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>Знает: нормативные и технические требования к составу эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов. Умеет: разрабатывать проектную и рабочую документацию, 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. Имеет практический опыт: навыков работы в программах автоматизированного проектирования.</p>
<p>ПК-5 Способен организовывать работы по техническому обслуживанию, эксплуатации и ремонту систем теплогаснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>Знает: критерии эффективной работы инженерных систем и энергоустановок, порядок и нормативно-технические требования к проведению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке сдачи в эксплуатацию продукции и объектов производства. Умеет: организовывать наладку, испытания и сдачу в эксплуатацию систем отопления; выполнять техническую экспертизу проектов систем отопления, определять их остаточный ресурс. Имеет практический опыт: навыков по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов.</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Теория и практика конструирования современных систем теплоснабжения, Современные технологии и средства в системах теплогаснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, Теория и практика конструирования современных систем газоснабжения</p>	<p>Теория и практика конструирования современных систем вентиляции, Теория и практика конструирования современных систем кондиционирования воздуха, Проектирование систем противодымной и аварийной вентиляции, Вим технологии в системах отопления,</p>

	вентиляции и кондиционирования воздуха, Математическое моделирование процессов в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха
--	--

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

Дисциплина	Требования
Теория и практика конструирования современных систем газоснабжения	<p>Знает: перечень и требования нормативно-технических документов РФ, действующих при разработке проектных решений систем газоснабжения; состав исходных данных, плана работ, а также методики проектирования при разработке проектных решений по газоснабжению; особенности организации работы по проектированию современных систем газоснабжения., нормативно-техническую литературу по выполнению проектной документации по газоснабжению., основные требования к системам газоснабжения и их проектированию; закономерности и методики проектирования и расчета современных систем газоснабжения. Умеет: выбирать и работать с нормативно-технической документацией РФ, действующей при разработке проектных решений систем газоснабжения; составлять план работ, выбирать исходные данные и методики для разработки проектных решений по газоснабжению; разрабатывать проектные решения систем газоснабжения; организовывать работу по проектированию современных систем газоснабжения., выполнять оценку комплектности проектной документации по системам газоснабжения; выполнять оценку ее соответствия требованиям нормативно-технических документов; составлять заключение по результатам экспертизы технических решений систем газоснабжения., осуществлять обоснованный выбор современного газоиспользующего оборудования, обосновывать принятые проектные решения в области газоснабжения. Имеет практический опыт: выбирать и работать с нормативно-технической документацией РФ, действующих при разработке проектных решений систем газоснабжения; составления плана работ, исходных данных на проектирование систем газоснабжения; разработки проектных решений и организации работ по проектированию современных систем газоснабжения., составления заключений по результатам экспертизы технических решений систем газоснабжения., выполнения проектной работы, а также обоснования проектных</p>

	<p>решений в области газоснабжения; изучения рынка современного оборудования для систем газоснабжения.</p>
<p>Современные технологии и средства в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха</p>	<p>Знает: основные научно-технические и научно-практические проблемы, пути решения, достижения и перспективы развития в области теплогазоснабжения и вентиляции, а также смежных областей науки, техники и технологии; новые энергоэффективные технологии, материалы и оборудование систем теплогазоснабжения и вентиляции, их нормативное и методическое программное обеспечение; современные методы и средства проектирования, монтажа и эксплуатации систем теплогазоснабжения и вентиляции. Умеет: обрабатывать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию для последующего использования результатов обобщения своей деятельности; технико-экономически обосновывать и принимать схемы и конструктивные решения при проектировании, строительстве и реконструкции зданий и сооружений с учетом современных технологий в системах теплогазоснабжения и вентиляции. Имеет практический опыт: навыков работы с нормативной, справочной, научно-технической литературой по специальности; методов и навыков выбора наиболее эффективных решений с точки зрения современных технологий.</p>
<p>Теория и практика конструирования современных систем теплоснабжения</p>	<p>Знает: методы выполнения пуско-наладочных работ в системах теплоснабжения, методы оценки эффективности работающих систем; метод, порядок и состав проведения аварийно-восстановительных работ при выявлении технических неисправностей элементов систем теплоснабжения., нормативно-техническую литературу по выполнению проектной документации по теплоснабжению., требуемые исходные данные для проектирования систем теплоснабжения; методы проектирования систем теплоснабжения зданий, в том числе с применением специализированных компьютерных программ; методики технико-экономических расчетов обоснования принятых проектных решений, перечень и требования нормативно-технических документов РФ, действующих при разработке проектных решений систем теплоснабжения; состав исходных данных, плана работ, а также методики проектирования при разработке проектных решений по теплоснабжению; особенности организации работы по проектированию современных систем теплоснабжения, основные направления и перспективы развития систем теплоснабжения зданий, элементы этих систем, современное оборудование и методы их</p>

проектирования, а также проблемы, возникающие при эксплуатации и реконструкции этих систем. Умеет: проводить наладку и регулирование систем теплоснабжения, проводить визуальные, инструментальных обследования технического состояния систем теплоснабжения, осуществлять контроль их диагностики., выполнять оценку комплектности проектной документации по системам теплоснабжения; выполнять оценку ее соответствия требованиям нормативно-технических документов; составлять заключение по результатам экспертизы технических решений систем теплоснабжения. , обосновывать и принимать схемные и конструктивные решения по теплоснабжению различных зданий с увязкой со строительными решениями; выполнять экономическую оценку проектных решений., выполнять оценку комплектности проектной документации по системам теплоснабжения; выполнять оценку соответствия проектной документации систем теплоснабжения требованиям нормативно-технических документов, составлять заключение по результатам экспертизы технических решений систем теплоснабжения., определять актуальность, цели и задачи научного исследования; пользоваться методикой проведения научных исследований в области теплоснабжения. Имеет практический опыт: выполнения пуско-наладочных работ систем теплоснабжения., осуществления конструкторских расчетов по типовым и нетрадиционным методикам; изучения современного рынка оборудования для систем теплоснабжения; определения технических, монтажных и эксплуатационных характеристик оборудования; сопоставления и выбора оптимального варианта с возможностью максимального ресурсосбережения., выполнения проектной работы, а также обоснования проектных решений в области теплоснабжения; изучения рынка современного оборудования для систем теплоснабжения., выбора и работы с нормативно-технической документацией РФ, действующих при разработке проектных решений систем теплоснабжения; составления плана работ, исходных данных на проектирование систем теплоснабжения; разработки проектных решений и организации работ по проектированию современных систем теплоснабжения; составления заключений по результатам экспертизы технических решений систем теплоснабжения., сбора информации: поиском в сети Интернет, изучения учебной и нормативной литературы; проведения патентного

поиска; знакомства с материалами и участия в научно-технических конференциях; публикации научных материалов о результатах работы.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 59,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	8	8	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	84,5	84,5	
Подготовка к мероприятиям текущего контроля	10	10	
Подготовка к экзамену	30	30	
Курсовой проект	44,5	44,5	
Консультации и промежуточная аттестация	11,5	11,5	
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	Системы отопления на современном этапе развития общества	2	2	0	0
2	Регулирующая арматура в системах отопления	2	2	0	0
3	Особенности проектирования автоматизированных систем отопления	28	10	10	8
4	Гидравлическая балансировка автоматических систем отопления. Обеспечение гидравлической устойчивости систем отопления.	8	6	2	0
5	Особенности проектирования систем отопления высотных зданий	2	2	0	0
6	Системы поверхностного отопления и охлаждения	6	2	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Системы отопления на современном этапе развития общества. Проблемы и тенденции развития. Классификация современных систем отопления. Задачи проектирования автоматизированных систем отопления.	2

2	2	Общие сведения о потерях давления в системах отопления. Общие сведения и классификация запорно-регулирующей арматуры. Конструкция и технические характеристики. Пропускная способность клапана. Внешний авторитет клапана. Расходные характеристики клапана. Взаимное влияние регулирующих клапанов.	2
3	3	Конструирование автоматизированных систем отопления (источник теплоносителя, теплоноситель, разводка магистралей, отопительные приборы, арматура, тепловая изоляция, компенсация тепловых удлинений теплопроводов).	2
4	3	Конструирование вертикальных однотрубных автоматизированных систем отопления. Тепловой и гидравлический расчёты.	2
5	3	Конструирование двухтрубных автоматизированных систем отопления. Тепловой и гидравлический расчёты. Техничко-экономическое сопоставление однотрубных и двухтрубных систем отопления.	2
6,7	3	Конструирование поквартирных системы отопления. Тепловой и гидравлический расчёты.	4
8,9	4	Гидравлическая балансировка автоматизированных систем отопления. Работа автоматических регуляторов перепада давления, расхода и перепускных клапанов в системах отопления.	4
10	4	Анализ регуляторов на шумообразование. Выбор насоса для системы отопления с переменным гидравлическим режимом. Обеспечение гидравлической устойчивости систем отопления.	2
11	5	Конструирование систем отопления высотных зданий. Особенности теплового и гидравлического расчета систем отопления высотных зданий.	2
12	6	Конструирование систем поверхностного отопления. Особенности теплового и гидравлического расчета систем поверхностного отопления.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Конструирование вертикальных однотрубных автоматизированных систем отопления. Подбор термостатических терморегуляторов и автоматических балансировочных клапанов.	2
2	3	Конструирование вертикальных двухтрубных автоматизированных систем отопления. Подбор термостатических терморегуляторов и автоматических балансировочных клапанов.	2
3,4	3	Конструирование поквартирных систем отопления. Подбор автоматических балансировочных клапанов.	4
5	3	Основные принципы работы в программе "Danfoss CO 3.8" для проведения гидравлического расчёта систем отопления.	2
6	4	Анализ регуляторов на шумообразование.	2
7,8	6	Конструирование и расчет системы напольного отопления для индивидуального жилого дома. Основные принципы работы в программе "Valtec" для проектирования и расчёта систем поверхностного отопления.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Выбор нагревательного прибора по предъявляемым к нему требованиям.	2

		Определение коэффициента теплопередачи нагревательного прибора при различных схемах присоединения к стояку	
2	3	Экспериментальная реализация качественного метода регулирования мощности отопительного прибора	2
3	3	Экспериментальная реализация количественного метода регулирования мощности отопительного прибора	2
4	3	Устройство и принцип работы автономной системы отопления	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	ОПЛ: п.1 (главы 7-10, 16,17), п.2 (разделы 2,3,7,8), п.3 (главы 1-7), МП: п. 3, стр. 5-30	2	10
Подготовка к экзамену	ОПЛ: п.1 (главы 7-10, 16,17), п.2 (разделы 2,3,7,8), п.3 (главы 1-7)	2	30
Курсовой проект	ОПЛ: п.1 (главы 7-10, 16,17), п.2 (разделы 2,3,7,8), п.3 (главы 1-7)	2	44,5

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	2	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 1	1	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	экзамен
2	2	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 2	1	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	экзамен
3	2	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 3	1	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	экзамен
4	2	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторной работы 4	1	1	1 балл - студент выполнил и защитил лабораторную работу 0 баллов - студент не выполнил и не защитил лабораторную работу	экзамен
5	2	Текущий контроль	Контрольное задание №1	5	5	5 баллов - студент выполнил 5 заданий из 5, сдал работу в срок	экзамен

						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	
6	2	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	2	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	2	Текущий контроль	Контрольное задание №4	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
9	2	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	экзамен

					0 баллов - студент не ответил на вопрос	
10	2	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	Экзамен
					<p>Экзамен состоит из 18 теоретических вопросов стоимостью 2 балла (всего 36 баллов):</p> <p>2 балл - студент ответил на вопрос в полном объеме</p> <p>1 балл - студент ответил на вопрос не в полном объеме</p> <p>0 баллов - студент не ответил на вопрос</p> <p>1 вопрос стоимостью 4 балла (из раздела 12):</p> <p>4 балла - студент нарисовал верную схему, перечислил оборудование, ответил на дополнительные вопросы в полном объеме</p> <p>3 балла - студент нарисовал верную схему, ответил на дополнительные вопросы в полном объеме, не перечислил оборудование / есть незначительные ошибки в схеме</p> <p>2 баллов - студент нарисовал верную схему, не перечислил оборудование, не ответил на дополнительные вопросы или есть значительные ошибки в схеме</p> <p>1 балл - студент нарисовал верную схему, есть принципиальные ошибки в схеме, не перечислил оборудование, не ответил на дополнительные вопросы</p> <p>0 баллов - студент не ответил на вопрос</p>	
11	2	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	5	курсовые проекты
					<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;</p> <p>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;</p> <p>неполные ответы на все заданные вопросы по содержанию курсового проекта, необходимость дополнительных наводящих вопросов.</p> <p>3 балла – исправление всех обнаруженных преподавателем ошибок</p>	

					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. 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 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 0 баллов – невыполненный курсовой проект	
--	--	--	--	--	--	--

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 вопрос - 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	11
ПК-1	Знает: основные требования нормативных документов в области проектирования инженерных систем и оборудования, основные научно-технические проблемы и перспективы развития в области теплогазоснабжения и вентиляции и смежных областей строительной техники; применение соответствующих методов проектирования и типовые расчеты для решения технических задач в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.						++		+	+	+	
ПК-1	Умеет: разрабатывать задания на проектирование с учетом основных тенденций по модернизации систем обеспечения микроклимата и мероприятий по улучшению эксплуатационных характеристик и экономии ресурсов; применять современные методы проектирования систем отопления, отдельных ее элементов, а также методы подбора оборудования.						++		+	+	+	
ПК-1	Имеет практический опыт: технико-экономического анализа, обоснования и выбора научно-технических и организационных решений по реализации проекта; навыков типовых расчетов для проектирования систем отопления и технологического оборудования, навыков работы с лицензионными прикладными расчетными и графическими программными пакетами; навыков разработки нового теплоэнергетического и теплотехнического оборудования.	++	++	++	++				+++	++	+	
ПК-2	Знает: нормативные и технические требования к составу эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов.						+		+	+	+	
ПК-2	Умеет: разрабатывать проектную и рабочую документацию, 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-2	Имеет практический опыт: навыков работы в программах автоматизированного проектирования.							+++		+	+	
ПК-5	Знает: критерии эффективной работы инженерных систем и энергоустановок, порядок и нормативно-технические требования к проведению авторского надзора при производстве, монтаже, наладке сдачи в эксплуатацию продукции и объектов производства.										+	+
ПК-5	Умеет: организовывать наладку, испытания и сдачу в эксплуатацию систем отопления; выполнять техническую экспертизу проектов систем отопления, определять их остаточный ресурс.										+	+
ПК-5	Имеет практический опыт: навыков по осуществлению надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов.										+	+

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. Сканави, А. Н. Отопление [Текст] учебник для вузов по направлению "Стр-во" специальности 290700 "Теплогазоснабжение и вентиляция" А. Н. Сканави, Л. М. Махов. - М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2008. - 575, [1] с.
3. Карпов, В. Н. Системы водяного отопления многоэтажных зданий : технические рекомендации по проектированию [Текст] В. Н. Карпов. - М.: Авок-Пресс, 2010. - 104, [1] с. ил., цв. ил.

б) дополнительная литература:

1. Табунщиков, Ю. А. Энергоэффективные здания Ю. А. Табунщиков, М. М. Бродач, Н. В. Шилкин. - М.: Авок-Пресс, 2003. - 192,[1] с. ил.
2. Инженерное оборудование высотных зданий [Текст] учеб. пособие для архитектур. и строит. вузов по специальности 270301 "Архитектура" М. М. Бродач, А. А. Антонов, С. В. Бирюков и др.; под ред. М. М. Бродач. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Авок-Пресс, 2011. - 456, [1] с. ил. 27 см.

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

1. "Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика" (АВОК) / НП СЗ Центр АВОК, науч.-техн. журн. М., с 1999 г. по настоящее время
2. "Энергосбережение" / НП СЗ Центр АВОК, науч.-техн. журн. М., с 1995 г. по настоящее время
3. "ЖКХ: управление, инвестиции, технологии" / ООО "Гротек", М., с 1992 г. по настоящее время

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 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. 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-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP,

Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure,
Revit(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Техэксперт(31.12.2022)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
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.
Практические занятия и семинары	330 (Л.к.)	ПК, проектор, комплект электронных плакатов "Теплогазоснабжение и вентиляция", интернет, предустановленное программное обеспечение Microsoft-Office, Microsoft-Windows.