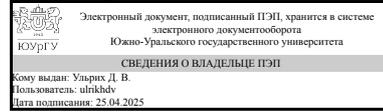


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



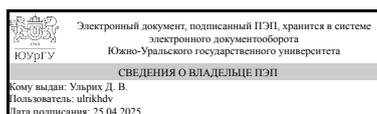
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М3.11 Теория и практика конструирования современных систем кондиционирования воздуха
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

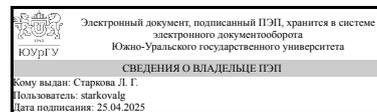
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 482

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



Д. В. Ульрих

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Л. Г. Старкова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель: приобретение студентами объема знаний о современных способах и системах создания и поддержания микроклимата помещений, их классификации по технологическим и конструктивным признакам, степени обеспеченности параметров внутренней среды; выборе целесообразных схем размещения оборудования с учетом особенностей обслуживаемых объектов и климатических условий районов постройки; выборе способов и схем автоматического управления и регулирования. Задача: изучение теоретических основ и практических навыков проектирования и подбора установок поддержания микроклимата при строительстве современных зданий.

Краткое содержание дисциплины

1. Общие сведения о системах климатизации зданий различного назначения. 2. Современные установки кондиционирования воздуха. 3. Системы автономной влажностной обработки воздуха. 4. Системы дополнительной очистки воздуха.

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 теплогаснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	Знает: перечень и основные требования нормативно-технических документов; основные проблемы, направления и перспективы развития систем климатизации, тепло- и холодоснабжения зданий. Умеет: определять критерии отбора оптимального оборудования и схемного решения; выбирать типовые схемные решения систем климатизации зданий; осуществлять вариантное проектирование и технико-экономическое обоснование выбора систем кондиционирования воздуха; разрабатывать здания на проектирование систем автоматического регулирования СКВ, холодо- и теплоснабжения и других вопросов, связанных с проектированием и компоновкой СКВ. Имеет практический опыт: разработки технологических схем обработки воздуха и анализа их круглогодичной работы; владения основами современных методик проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий.
ПК-2 Способен осуществлять обоснование проектных решений систем теплогаснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха	Знает: методы обработки воздуха и современное оборудование для их осуществления; закономерности и методики конструкторских и поверочных расчетов для систем кондиционирования воздуха. Умеет: осуществлять обоснованный выбор способа и оборудования для обеспечения кондиционирования воздуха в помещениях с

	<p>учетом конкретных технологических требований, условий наружного климата и т.д.; разрабатывать нетиповые, авторские решения систем климатизации многофункциональных и уникальных зданий.</p> <p>Имеет практический опыт: осуществления конструкторских расчетов по типовым и нетрадиционным методикам; изучения современного рынка оборудования для кондиционирования воздуха и его подбора; определения технических, монтажных и эксплуатационных характеристик оборудования; сопоставления и выбора оптимального варианта с возможностью максимального ресурсосбережения.</p>
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Проектирование систем противодымной и аварийной вентиляции, Современные технологии и средства в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха, Гидравлические режимы и надежность тепловых сетей, Теория и практика конструирования современных систем отопления, Теория и практика конструирования современных систем газоснабжения, Тепловой, влажностный и воздушный режимы зданий, Теория и практика конструирования современных систем теплоснабжения</p>	<p>Не предусмотрены</p>

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

Дисциплина	Требования
<p>Проектирование систем противодымной и аварийной вентиляции</p>	<p>Знает: требуемые исходные данные для проектирования систем противодымной и аварийной вентиляции; методы проектирования систем дымоудаления зданий, в том числе с применением специализированных компьютерных программ; методики технико-экономических расчетов обоснования принятых проектных решений., нормативно-техническую литературу по выполнению проектной документации по системам противодымной вентиляции воздуха. Умеет: обосновывать и принимать схемные и конструктивные решения по дымоудалению и аварийной вентиляции</p>

	<p>различных зданий с увязкой со строительными решениями зданий; выполнять экономическую оценку проектных решений., выполнять оценку комплектности проектной документации по системам теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха; выполнять оценку соответствия проектной документации систем противодымной вентиляции воздуха требованиям нормативно-технических документов; составлять заключение по результатам экспертизы технических решений систем вентиляции воздуха. Имеет практический опыт: выполнять проектную документацию по противодымной и аварийной вентиляции зданий., составления заключений по результатам экспертизы технических решений систем противодымной вентиляции воздуха.</p>
<p>Теория и практика конструирования современных систем отопления</p>	<p>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., нормативные и технические требования к составу эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов. 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., 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: 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</p>

	<p>оборудования. , навыков работы в программах автоматизированного проектирования.</p>
<p>Теория и практика конструирования современных систем газоснабжения</p>	<p>Знает: основные требования к системам газоснабжения и их проектированию; закономерности и методики проектирования и расчета современных систем газоснабжения., 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. Умеет: осуществлять обоснованный выбор современного газоиспользующего оборудования, обосновывать принятые проектные решения в области газоснабжения., 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. Имеет практический опыт: выполнения проектной работы, а также обоснования проектных решений в области газоснабжения; изучения рынка современного оборудования для систем газоснабжения., 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.</p>
<p>Тепловой, влажностный и воздушный режимы зданий</p>	<p>Знает: действующие нормативные документы РФ в области теплотехнических расчетов., основные методики расчета тепловлажностного режима здания. Умеет: выбирать нормативы, необходимые для проведения теплотехнических расчетов., выполнять расчет сопротивления теплопередаче наружной ограждающей конструкции, расчет теплоустойчивости, воздухопроницаемости ограждающих конструкций, расчет влажностного режима ограждающей конструкции, выполнять расчеты для составления раздела "Энергоэффективность". Имеет практический опыт: использования нормативных документов для выбора исходных данных для теплотехнических расчетов, проектной работы;</p>

	<p>владеет приемами экономической и энергетической оценки проектного решения; проведения квалифицированных расчетов элементов наружных ограждающих конструкций.</p>
<p>Гидравлические режимы и надежность тепловых сетей</p>	<p>Знает: закономерности формирования гидравлических режимов тепловых сетей. Умеет: выполнять гидравлический расчет различных режимов тепловых сетей в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования. Имеет практический опыт: методики расчета различных гидравлических режимов тепловых сетей, алгоритмами вероятностного расчета надежности тепловых сетей.</p>
<p>Теория и практика конструирования современных систем теплоснабжения</p>	<p>Знает: 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 Умеет: 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. Имеет практический опыт: 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.</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,</p>

	<p>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>
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 57,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12	
Лабораторные работы (ЛР)	12	12	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	50,5	50,5	
Выполнение курсового проекта	30	30	
Подготовка к опросам	10	10	
Подготовка к экзамену	10,5	10,5	
Консультации и промежуточная аттестация	9,5	9,5	
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	Общие сведения о системах климатизации зданий различного назначения	6	4	2	0
2	Современные установки кондиционирования воздуха	24	12	6	6

3	Системы автономной влажностной обработки воздуха	10	4	4	2
4	Системы дополнительной очистки воздуха	8	4	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Основные проблемы, задачи и схемные решения климатизации зданий	2
2	1	Основные классы климатического оборудования и области их применения.	2
3	2	Основы получения искусственного холода. Классификация устройств кондиционирования воздуха по признаку устройства холодильной машины.	2
4	2	Кондиционеры сплит-систем. Местные. Мини-центральные. Местно-центральные кондиционеры (VRF-системы). Схемы, устройство и область применения. Методика проектирования и выбора места расположения.	6
5	2	Моноблочные кондиционеры: Оконные, шкафные, крышные. Схемы, устройство и область применения	2
6	2	Системы кондиционирования с промежуточным холодоносителем типа «Чиллер – фанкойлы». Схемы, устройство и область применения, методика проектирования.	2
7	3	Автономные увлажнители воздуха. Схемы, устройство и область применения.	2
8	3	Автономные осушители воздуха. Схемы, устройство и область применения, методика подбора и проектирования.	2
9	4	Системы дополнительной очистки воздуха: механические, электростатические, и адсорбционные фильтры.	2
10	4	Средства бактерицидной обработки и ионизации воздуха	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Экспресс –методика определения теплоизбытков в помещениях	2
2	2	Методика проектирования миницентральных кондиционеров сплит-систем на базе канальных внутренних блоков	2
3	2	Методика проектирования местно-центральных кондиционеров сплит-систем на базе кондиционеров с изменяемым расходом хладагента (VRF-систем)	4
4	3	Методика подбора фреонового осушителя воздуха в помещениях бассейнов	2
5	3	Методика подбора пароувлажнителя воздуха	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Подбор и диагностирование работы местного кондиционера сплит-системы настенного типа	6
2	3	Изучение устройства и характеристик работы адиабатического увлажнителя	2
3	4	Составление классификации фильтров по степени очистки воздуха.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение курсового проекта	Осн. лит. 1-3 Доп. лит. 1.	4	30
Подготовка к опросам	Осн. лит. 1-3	4	10
Подготовка к экзамену	Осн. лит. 1-3 Доп. лит. 1	4	10,5

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	4	Текущий контроль	Опрос по разделу №1	1	4	Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
2	4	Текущий контроль	Опрос по разделу №2	1	4	Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
3	4	Текущий контроль	Опрос по разделу №3	1	4	Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	экзамен
4	4	Текущий контроль	Опрос по разделу №4	1	4	Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос -15 минут	экзамен

						<p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Частично правильный ответ соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p>	
5	4	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	<p>За развернутые полностью правильные ответы на вопросы экзамена начисляется 5 баллов. За развернутые принципиально правильные, но содержащие неточности, ответы на вопрос экзамена начисляется 4 балла. За краткие полностью правильные ответы на вопросы экзамена начисляется 3 балла. За краткие принципиально правильные, но содержащий неточности, ответы на вопросы экзамена начисляется 2 балла. За ответы, содержащий значительные неточности на вопросы экзамена начисляется 1 балл. За ответ, не относящийся к вопросу, или за отсутствие какого-либо ответа начисляется 0 баллов.</p>	экзамен
6	4	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	5	<p>5 баллов выставляется за курсовой проект, выполненный в установленный срок, полностью отвечающий заданию на проектирование, пояснительная записка которого последовательна и логична, принятые технические решения правильные и обоснованы, запроектированные системы работоспособны во всех режимах эксплуатации, графическая часть выполнена в соответствии с требованиями. При защите студент показывает глубокое знание в области теории и практики конструирования современных систем газоснабжения, свободно оперирует данными, вносит обоснованные предложения, правильно отвечает на вопросы преподавателя. 4 балла ставиться за курсовой проект, выполненный в установленный срок, полностью отвечающий заданию на проектирование, пояснительная записка которого последовательна и логична, принятые технические решения в большинстве своем правильные и обоснованные, запроектированные системы работоспособны в подавляющем большинстве режимов эксплуатации, графическая часть выполнена в соответствии с требованиями. При защите студент показывает хорошие</p>	курсовые проекты

					<p>знания в области теории и практики конструирования современных систем газоснабжения, оперирует данными, вносит обоснованные предложения, верно отвечает на вопросы преподавателя.</p> <p>3 балла выставляется за курсовой проект, выполненный в установленный срок, отвечающий заданию на проектирование, пояснительная записка которого не совсем последовательна и логична, принятые технические решения в не всегда правильные и обоснованные, запроектированные системы работоспособны в части режимов эксплуатации, графическая часть имеет отступления от требований. При защите студент показывает неуверенность, слабые знания в области теории и практики конструирования современных систем газоснабжения, не всегда дает обоснованные ответы на поставленные преподавателем вопросы.</p> <p>2 балла выставляется за курсовой проект, выполненный с опозданием, полностью отвечающий заданию на проектирование, пояснительная записка которого последовательна и логична, принятые технические решения в большинстве своем правильные и обоснованные, запроектированные системы работоспособны в подавляющем большинстве режимов эксплуатации, графическая часть выполнена в соответствии с требованиями.</p> <p>1 балл выставляется за курсовой проект, выполненный с опозданием, отвечающий заданию на проектирование, пояснительная записка которого не совсем последовательна и логична, принятые технические решения в не всегда правильные и обоснованные, запроектированные системы работоспособны в части режимов эксплуатации, графическая часть имеет отступления от требований. При защите студент показывает неуверенность, слабые знания в области теории и практики конструирования современных систем газоснабжения, не всегда дает обоснованные ответы на поставленные преподавателем вопросы.</p> <p>0 баллов выставляется за курсовой проект, выполненный с опозданием, не отвечающий заданию на проектирование, пояснительная записка которого не</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						последовательна и не логична, принятые технические решения в неверные и необоснованные, запроектированные системы неработоспособны или работоспособны в малой части режимов эксплуатации, графическая часть не отвечает требованиям. В работе нет выводов. При защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы, не владеет теоретическими знаниями, при ответе допускает существенные ошибки.	
--	--	--	--	--	--	--	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в устной форме. При неточном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по данной дисциплине. Ответ по вопросы считается освоенным, если студент достаточно полно, обоснованно и верно ответил на него.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
курсовые проекты	Задание на курсовое проектирование выдается в первую неделю семестра каждому студенту индивидуально. В указанный на листе задания срок студент сдает преподавателю выполненный курсовой проект, включая разработанную графическую часть. При этом преподавателем проверяется соответствие выполненного курсового проекта заданию, оценивается правильность и качество выполнения проекта. Студент допускается к защите. На защите студент кратко докладывает об основных проектных решениях, обосновывает их, отвечает на вопросы преподавателя.	В соответствии с п. 2.7 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-1	Знает: перечень и основные требования нормативно-технических документов; основные проблемы, направления и перспективы развития систем климатизации, тепло- и холодоснабжения зданий.	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: определять критерии отбора оптимального оборудования и схемного решения; выбирать типовые схемные решения систем климатизации зданий; осуществлять вариантное проектирование и технико-экономическое обоснование выбора систем кондиционирования воздуха; разрабатывать здания на проектирование систем автоматического регулирования СКВ, холодо- и теплоснабжения и других вопросов, связанных с проектированием и компоновкой СКВ.	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: разработки технологических схем обработки воздуха и анализа их круглогодичной работы; владения основами современных методик проектирования и расчета систем инженерного оборудования зданий.	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Знает: методы обработки воздуха и современное оборудование для их осуществления; закономерности и методики конструкторских и	+	+	+	+	+	+

	поверочных расчетов для систем кондиционирования воздуха.								
ПК-2	Умеет: осуществлять обоснованный выбор способа и оборудования для обеспечения кондиционирования воздуха в помещениях с учетом конкретных технологических требований, условий наружного климата и т.д.; разрабатывать нетиповые, авторские решения систем климатизации многофункциональных и уникальных зданий.	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: осуществления конструкторских расчетов по типовым и нетрадиционным методикам; изучения современного рынка оборудования для кондиционирования воздуха и его подбора; определения технических, монтажных и эксплуатационных характеристик оборудования; сопоставления и выбора оптимального варианта с возможностью максимального ресурсосбережения.	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Системы вентиляции и кондиционирования : Теория и практика [Текст] учеб. пособие В. А. Ананьев, Л. Н. Балужева, А. Д. Гальперин и др. - М.: Евроклимат: Арина, 2000. - 415 с. ил.
2. Изельт, П. Кондиционирование воздуха. Сплит- и VRF-мультисплит-системы [Текст] П. Изельт, У. Арндт ; под ред. Н. Д. Маловой ; пер. с нем. Т. Н. Зазаевой. - М.: Техносфера, 2011. - 336 с. ил., табл., фот. 24 см
3. Изельт, П. Увлажнение воздуха. Системы и применение [Текст] П. Изельт, У. Арндт, М. Вильке ; пер. с нем. Л. Н. Казанцевой ; под ред. Г. В. Резникова. - М.: Техносфера : Евроклимат, 2007. - 212 с. ил. 25 см.
4. АВОК : журн. по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строит. теплофизике / ООО ИИП "АВОК-ПРЕСС". - М., 1998-. -. URL: <http://www.abok.ru>

б) дополнительная литература:

1. Богословский, В. Н. Кондиционирование воздуха и холодоснабжение Учеб. для вузов по спец. "Теплогазоснабжение и вентиляция" Под ред. В. Н. Богословского. - М.: Стройиздат, 1985. - 367 с. ил.

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

1. АВОК
2. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования С.О.К.
3. Мир климата
4. Холодильная техника

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Л. Г. Старкова, Е. Ю. Анисимова "Утилизация теплоты в системах вентиляции и кондиционирования воздуха" Текст учеб. пособие по направлению 08.04.01 "Стр-во" и др.; Издательский Центр ЮУрГУ Челябинск, 2019

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Л. Г. Старкова, Е. Ю. Анисимова "Утилизация теплоты в системах вентиляции и кондиционирования воздуха" Текст учеб. пособие по направлению 08.04.01 "Стр-во" и др.; Издательский Центр ЮУрГУ Челябинск, 2019

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	eLIBRARY.RU	учебное пособие А. М. Протасевич. Энергосбережение в системах ТГСВ. Минск-2012 https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19632211

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. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Техэксперт(04.02.2024)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	330 (Л.к.)	Демонстрационный аудиторный комплекс (мультимедийная установка). Предустановленное программное обеспечение: Microsoft-Office (бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно).
Практические занятия и семинары	330 (Л.к.)	Демонстрационный аудиторный комплекс (мультимедийная установка). Предустановленное программное обеспечение: Microsoft-Office (бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно).
Лабораторные занятия	331 (Л.к.)	Демонстрационный аудиторный комплекс (мультимедийная установка). Предустановленное программное обеспечение: Microsoft-Office (бессрочно), Microsoft-Windows (бессрочно). Лабораторный стенд "Настенный Кондиционер"