

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к401) Гидравлика и водоснабжение



Акимов О.В., канд.
техн. наук, доцент

15.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха**

для специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Составитель(и): к.т.н., доцент, Ганус А.Н.

Обсуждена на заседании кафедры: (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от 15.06.2021г. № 10

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 15.06.2021 г. № 9

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
(к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
(к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
(к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
(к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 483

Квалификация **инженер-строитель**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 7
контактная работа	34	курсовые работы 7
самостоятельная работа	74	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр р на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	2	2	2	2
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Расчетные нагрузки на систему отопления здания и отдельных помещений. Классификация систем отопления. Размещение в здании теплового узла, нагревательных приборов, стояков, подающей и обратной магистралей. Решение вопросов удаления воздуха и компенсации температурных колебаний объема теплоносителя. Назначение диаметров трубопроводов. Виды и конструкции нагревательных приборов. Классификация систем приточной и вытяжной вентиляции. Конструирование и аэродинамический расчет систем вентиляции. Системы вентиляции и кондиционирования в высотных зданиях.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.30.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Архитектура
2.1.2	Механика жидкости и газов
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Обследование и мониторинг зданий и сооружений
2.2.2	Техническая эксплуатация зданий и сооружений
2.2.3	Технология и организация возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений
2.2.4	Реконструкция зданий и застройки

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ПК-1: Способен разрабатывать задания на выполнение работ на подготовку проектной документации объекта капитального строительства

Знать:
структуру задания на выполнение работ на подготовку проектной документации объекта капитального строительства
Уметь:
разрабатывать задания на выполнение работ на подготовку проектной документации объекта капитального строительства
Владеть:
навыками разработки задания на выполнение работ на подготовку проектной документации объекта капитального строительства

ПК-2: Способен анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства

Знать:
критерии оптимального решения по объекту капитального строительства
Уметь:
анализировать предложения и задания проектировщиков различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства
Владеть:
навыками анализа предложений и заданий проектировщикам различных специальностей для выбора оптимального решения по объекту капитального строительства

ПК-3: Способен анализировать опыт проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов и подготавливать на этой основе предложения по повышению технического и экономического уровня проектных решений

Знать:
принципы проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов
Уметь:
анализировать опыт проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов и подготавливать на этой основе предложения по повышению технического и экономического уровня проектных решений
Владеть:
навыкам проектирования, строительства и эксплуатации построенных объектов

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						
1.1	Потери тепла помещением через различные ограждающие конструкции. Инфильтрация, тепловыделения в помещениях. Расчетные нагрузки на систему отопления здания и отдельных	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э3	0	
1.2	Классификация систем отопления. Теплоносители – вода, пар и воздух. Требования к параметрам теплоносителя. Вертикальные и горизонтальные, однотрубные и двухтрубные схемы отопления. Способы обеспечения циркуляции. Системы парового и воздушного отопления. Выбор схемы отопления здания /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э3	0	
1.3	Размещение в здании теплового узла, нагревательных приборов, стояков, подающей и обратной магистралей. Решение вопросов удаления воздуха и компенсации температурных колебаний объема теплоносителя. Размещение запорной и регулирующей арматуры. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3	0	
1.4	Определение циркуляционного давления в циркуляционных кольцах. Назначение диаметров трубопроводов, определение расчетных потерь напора, обеспечение работоспособности систем. Увязка потерь напора в	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
1.5	Виды и конструкции нагревательных приборов, способы их присоединения к трубопроводам, особенности их работы, регулирование теплоотдачи. Расчет нагревательных приборов.	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
1.6	Назначение вентиляции. Вредные выделения в помещениях. Расчет необходимого воздухообмена. Организация воздухообмена. Классификация систем приточной и вытяжной вентиляции. Конструирование и аэродинамический расчет систем вентиляции. Основные принципы кондиционирования, кондиционеры.	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	

1.7	Расчетные нагрузки на систему отопления здания и отдельных помещений. Классификация систем отопления. Размещение в здании теплового узла, нагревательных приборов, стояков, подающей и обратной магистралей. Решение вопросов удаления воздуха и компенсации температурных колебаний объема теплоносителя. Назначение диаметров трубопроводов. Виды и конструкции нагревательных приборов. Классификация систем приточной и вытяжной вентиляции. Конструирование и аэродинамический расчет систем вентиляции. Классификация систем теплоснабжения. Режимы теплотребления. Тепловые сети, способы их прокладки и расчет, тепловые пункты. /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э3	0	
1.8	Газоснабжение населенных пунктов. Газораспределительные сети. Расчет газопроводов. Газорегуляторные пункты и установки. Газоснабжение зданий, конструирование, расчет /Лек/	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э3	0	
Раздел 2. Практические							
2.1	Расчет сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций здания. Расчет теплопотерь помещения через ограждающие конструкции. Обсуждение оптимальных параметров внутреннего воздуха помещений. Расчет теплопотерь на инфильтрацию и тепловыделений в помещении. Определение расчетных тепловых нагрузок на систему отопления отдельных помещений и здания в целом. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э2 Э4	0	
2.2	Анализ эффективности различных теплоносителей для систем отопления. Вертикальные и горизонтальные схемы отопления. Сравнительный анализ эффективности однотрубных и двухтрубных схем водяного отопления. Способы обеспечения циркуляции в системах водяного отопления. Область применения естественной циркуляции, способы устройство принудительной циркуляции. Системы парового и воздушного отопления. Выбор схемы отопления здания /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э2 Э4	0	
2.3	Размещение в здании теплового узла, нагревательных приборов. Размещение стояков, подающей и обратной магистралей на чердаке и в подвале здания в соответствии с принятой схемой отопления /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1 Э2 Э4	0	

2.4	Решение вопросов удаления воздуха и компенсации температурных колебаний объема теплоносителя в соответствии с принятой схемой системы отопления. Размещение запорной и регулирующей арматуры для повышения надежности и обеспечения работоспособности системы. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э2 Э4	0	
2.5	Определение циркуляционного давления в циркуляционных кольцах для различных схем водяного отопления. Расчет естественного циркуляционного давления. Назначение циркуляционного давления в схемах с насосом. Расчет циркуляционного давления в зависимых схемах, питающихся от тепловой сети. Гидравлический расчет циркуляционных колец системы отопления. Назначение диаметров трубопроводов, определение расчетных потерь напора, обеспечение работоспособности систем. Увязка потерь напора в кольцах. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э2 Э4	0	
2.6	Виды и конструкции нагревательных приборов, их сравнительный анализ по различным показателям. Места установки приборов и способы их присоединения к трубопроводам, особенности их работы в различных схемах. Расчет различных видов нагревательных приборов – чугунных секционных радиаторов, стальных радиаторов, алюминиевых секционных радиаторов. Способы и устройства регулирования теплоотдачи отдельных нагревательных приборов. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э2 Э4	0	
2.7	Назначение вентиляции. Вредные выделения в помещениях. Нормативные санитарные требования к микроклимату в помещениях, предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе помещений различного назначения. Расчет необходимого воздухообмена. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э2 Э4	0	
2.8	Организация воздухообмена. Классификация систем приточной и вытяжной вентиляции. Конструирование и аэродинамический расчет систем вентиляции. Основные принципы кондиционирования, центральные и местные автономные кондиционеры. /Пр/	7	2	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э2 Э4	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Расчет теплотерь помещений /Ср/	7	15	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Конструирование системы отопления здания /Ср/	7	15	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

3.3	Расчет системы отопления здания /Ср/	7	12	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.4	Расчет приборов и оборудования /Ср/	7	12	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.5	Проектирование системы вентиляции и кондиционирования /Ср/	7	20	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 4. Экзамен							
4.1	/Экзамен/	7	36	ПК-1 ПК-2 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Брюханов О.Н., Брюханов О.Н.	Теплогасоснабжение и вентиляция: учеб. для вузов	Москва: Академия, 2011,
Л1.2	Полушкин В.И.	Отопление: учебник для вузов	Москва: Академия, 2010,
Л1.3	Путько А.В., Устинова Е.В.	Отопление и вентиляция здания: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1		СНиП 2.04.05-91*. Отопление, вентиляция и кондиционирование	Москва, 1999,
Л2.2		СНиП 2.08.01-89* Жилые здания: нормативно-технический материал	Москва: ГУП ЦПП, 2000,

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Путько А.В.	Отопление и вентиляция зданий: Учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2007,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Сайт ДВГУПС. Учебные и методические пособия		http://edu.dvgups.ru/
Э2	ТермоСистемы. Сайт проектировщиков. Практические советы и рекомендации		http://termosys.ru
Э3	Ресурс электронной литературы twirpx.com		http://www.twirpx.com
Э4	Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации		http://docs.cntd.ru/

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

AutoDESK (AutoCAD, Revit, Inventor Professional, 3ds Max и др.) - САПР, бесплатно для ОУ	
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415	
Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415	
Free Conference Call (свободная лицензия)	
Zoom (свободная лицензия)	

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Профессиональная база данных, информационно справочная система Гарант - http://www.garant.ru	
---	--

Профессиональная база данных, информационно справочная система Консультант Плюс - <http://www.Consultant.ru>

7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Аудитория	Назначение	Оснащение
249	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
343	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3317	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
1303	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
423	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. зал электронной информации	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3322	Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Читальный зал НТБ	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
412	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели: столы, стулья, мультипроектор, доска меловая настенная, экран рулонный настенный
408	Компьютерный класс для проведения лабораторных и практических занятий.	Оснащенность: комплект учебной мебели, экран рулонный настенный, доска магнитно-маркерная. Технические средства обучения: мультимедийный проектор переносной, ПК Prestigio Officer 505B Core2Duo-T6550, ПК Prestigio Officer 705B, сервер.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В соответствии с планом выполнения самостоятельных работ студенты должны изучать теоретический материал по предстоящему занятию, формулировать вопросы, вызывающие у них затруднения, для рассмотрения на лекциях, практических занятиях.

При выполнении задания должны соблюдаться все требования, изложенные в методических указаниях и пользоваться литературой, указанной преподавателем.

Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения практических работ и самостоятельного выполнения КР.

При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, образовательные Интернет-ресурсы. Студенту рекомендуется также в начале учебного курса познакомиться со следующей учебно-методической документацией: программой дисциплины; перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть; тематическими планами практических занятий; учебниками, пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами; перечнем вопросов к экзамену.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть в процессе освоения дисциплины. Систематическое выполнение учебной работы на практических занятиях и самостоятельное выполнение КР, позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи экзамена.

При подготовке к практическим работам необходимо изучить рекомендованную учебную литературу, изучить указания к практической работе, составленные преподавателем. Выполнение КР осуществляется студентом в соответствии с заданием выданным преподавателем. Все вопросы, возникающие в процессе выполнения КР, студент решает с преподавателем на консультативных занятиях. КР оформляется в соответствии с требованиями Стандарта ДВГУПС СТ 02-11-17.

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; формирования профессиональных компетенций.

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы.

Итоговыми точками контроля являются КР и экзамен, перечни вопросов приведены в ОМ дисциплины

Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ

проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.