

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

26.05.2022

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 20.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 26.05.2022 г. № 5

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>.<Семес тр 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.28.04 |
| 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 ЗАНЯТИЙ | | | | | | | |
|--|--|----------------|-------|-------------------|------------------------------------|------------|------------|
| 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 теплоснабжения. 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, мультимедийный проектор, 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 ФОС 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.

Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление подготовки / специальность: Строительство уникальных зданий и сооружений
Профиль / специализация: Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений
Дисциплина: Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха

Формируемые компетенции: ПК-1
 ПК-2
 ПК-3

1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.

Показатели и критерии оценивания компетенций

| Объект оценки | Уровни сформированности компетенций | Критерий оценивания результатов обучения |
|---------------|--|---|
| Обучающийся | Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень | Уровень результатов обучения не ниже порогового |

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций | Шкала оценивания Экзамен или зачет с оценкой |
|---|---|---|
| Низкий уровень | Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. | Неудовлетворительно |
| Пороговый уровень | Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Удовлетворительно |
| Повышенный уровень | Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности | Хорошо |

| | | |
|-----------------|---|---------|
| Высокий уровень | Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала. | Отлично |
|-----------------|---|---------|

Шкалы оценивания компетенций при защите курсового проекта/курсовой работы

| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций | Шкала оценивания |
|---|---|---------------------|
| Низкий уровень | Содержание работы не удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать результаты проведенных расчетов (исследований); цель КР/КП не достигнута; структура работы нарушает требования нормативных документов; выводы отсутствуют или не отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе много орфографических ошибок, опечаток и других технических недостатков; язык не соответствует нормам научного стиля речи. | Неудовлетворительно |
| Пороговый уровень | Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся не смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены не в полном объеме, цель не достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе присутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; затрудняется или отвечает не правильно на поставленный вопрос | Удовлетворительно |
| Повышенный уровень | Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют, но не полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе практически отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП полно обучающийся излагает материал, дает правильное определение основных понятий; затрудняется или отвечает не правильно на некоторые вопросы | Хорошо |
| Высокий уровень | Содержание работы удовлетворяет требованиям, предъявляемым к КР/КП; на защите КР/КП обучающийся смог обосновать все результаты проведенных расчетов (исследований); задачи КР/КП решены в полном объеме, цель достигнута; структура работы отвечает требованиям нормативных документов; выводы присутствуют и полностью отражают теоретические положения, обсуждаемые в работе; в работе отсутствуют орфографические ошибки, опечатки; язык соответствует нормам научного стиля речи; при защите КР/КП обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; четко и грамотно отвечает на вопросы | Отлично |

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

| Планируемый уровень результатов освоения | Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения | | | |
|--|---|---|--|---|
| | Неудовлетворительно Не зачтено | Удовлетворительно Зачтено | Хорошо Зачтено | Отлично Зачтено |
| Знать | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей. |
| Уметь | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем. | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей. |
| Владеть | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей |

2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета.

Примерный перечень вопросов к экзамену

ПК-1

1. Виды теплопередачи. Передача тепла через ограждающие конструкции.
2. Расчет сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций.
3. Расчет теплотерь помещений через ограждающие конструкции.
4. Расчет теплотерь помещений на инфильтрацию.
5. Классификация, принцип действия, особенности систем отопления зданий.
6. Выбор систем отопления зданий различного назначения с учетом их конструктивных особенностей.
7. Двухтрубные системы водяного отопления, конструктивные особенности, расчет.
8. Конструирование систем отопления зданий.
9. Способы обеспечения циркуляции в системах водяного отопления зданий.
10. Однотрубные системы водяного отопления зданий, особенности работы, конструирование, расчет.
11. Гидравлический расчет систем водяного отопления зданий.
12. Системы водяного отопления с питанием перегретой водой от ТЭЦ (открытые системы), конструирование, расчет. Элеваторные узлы.

ПК-2

13. Системы водяного отопления зданий с водонагревателями, особенности работы, конструирование, обеспечение циркуляции теплоносителя.
14. Системы водяного отопления с естественной циркуляцией, конструирование, расчет.
15. Системы водяного отопления с принудительной циркуляцией, конструирование, расчет.
16. Регулирование теплоотдачи систем отопления и отдельных нагревательных приборов
17. Водонагреватели в системах водяного отопления, конструкция, расчет.
18. Нагревательные приборы в системах отопления, классификация, особенности
19. Расчет нагревательных приборов в системах отопления зданий.
20. Удаление воздуха в системах водяного отопления зданий.

ПК-3

21. Воздушное отопление зданий и отдельных помещений, конструирование, основы расчета.
22. Системы парового отопления зданий, принцип работы, достоинства, недостатки.
23. Организация воздухообмена в помещениях, нормы воздухообмена.
24. Классификация и особенности систем вентиляции помещений и зданий.
25. Конструирование систем вентиляции жилых зданий.
26. Системы вентиляции с естественным побуждением, конструирование, расчет.
27. Системы вентиляции с механическим побуждением, конструирование, расчет.
28. Виды и способы обработки воздуха в системах вентиляции зданий.
29. Кондиционирование воздуха, местные автономные кондиционеры, конструкция, принципы работы.

Примерный перечень вопросов к КР

ПК-1

1. Виды теплопередачи. Передача тепла через ограждающие конструкции.
2. Расчет сопротивлений теплопередаче ограждающих конструкций.
3. Расчет теплопотерь помещений через ограждающие конструкции.
4. Расчет теплопотерь помещений на инфильтрацию.
5. Классификация, принцип действия, особенности систем отопления зданий.
6. Выбор систем отопления зданий различного назначения с учетом их конструктивных особенностей.
7. Двухтрубные системы водяного отопления, конструктивные особенности, расчет.
8. Конструирование систем отопления зданий.
9. Способы обеспечения циркуляции в системах водяного отопления зданий.
10. Однотрубные системы водяного отопления зданий, особенности работы, конструирование, расчет.
11. Гидравлический расчет систем водяного отопления зданий.
12. Системы водяного отопления с питанием перегретой водой от ТЭЦ (открытые системы), конструирование, расчет. Элеваторные узлы.

ПК-2

13. Системы водяного отопления зданий с водонагревателями, особенности работы, конструирование, обеспечение циркуляции теплоносителя.
14. Системы водяного отопления с естественной циркуляцией, конструирование, расчет.
15. Системы водяного отопления с принудительной циркуляцией, конструирование, расчет.
16. Регулирование теплоотдачи систем отопления и отдельных нагревательных приборов
17. Водонагреватели в системах водяного отопления, конструкция, расчет.
18. Нагревательные приборы в системах отопления, классификация, особенности
19. Расчет нагревательных приборов в системах отопления зданий.
20. Удаление воздуха в системах водяного отопления зданий.

ПК-3

21. Воздушное отопление зданий и отдельных помещений, конструирование, основы расчета.
22. Системы парового отопления зданий, принцип работы, достоинства, недостатки.
23. Организация воздухообмена в помещениях, нормы воздухообмена.
24. Классификация и особенности систем вентиляции помещений и зданий.
25. Конструирование систем вентиляции жилых зданий.
26. Системы вентиляции с естественным побуждением, конструирование, расчет.
27. Системы вентиляции с механическим побуждением, конструирование, расчет.
28. Виды и способы обработки воздуха в системах вентиляции зданий.
29. Кондиционирование воздуха, местные автономные кондиционеры, конструкция, принципы работы.

| | | |
|---|---|---|
| <p>Кафедра (к401) Гидравлика и водоснабжение 7 семестр, учебный год доцент Ганус А.Н.</p> | <p>Экзаменационный билет № по дисциплине Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха для направления подготовки / специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений профиль/специализация 08.05.01 Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> | <p>«Утверждаю» Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент «__» _____ 20__ г.</p> |
| <p>1. Виды теплопередачи. Передача тепла через ограждающие конструкции. ПК-1</p> | | |
| <p>2. Системы водяного отопления с естественной циркуляцией, конструирование, расчет. ПК-2</p> | | |
| <p>3. Виды и способы обработки воздуха в системах вентиляции зданий. ПК-3</p> | | |

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующих формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

.....
.....
.....

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).
Соответствие между бальной системой и системой оценивания по результатам тестирования

устанавливается посредством следующей таблицы:

| Объект оценки | Показатели оценивания результатов обучения | Оценка | Уровень результатов обучения |
|---------------|--|-----------------------|------------------------------|
| Обучающийся | 60 баллов и менее | «Неудовлетворительно» | Низкий уровень |
| | 74 – 61 баллов | «Удовлетворительно» | Пороговый уровень |
| | 84 – 75 баллов | «Хорошо» | Повышенный уровень |
| | 100 – 85 баллов | «Отлично» | Высокий уровень |

4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

| Элементы оценивания | Содержание шкалы оценивания | | | |
|---|--|---|---|--|
| | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| | Не зачтено | Зачтено | Зачтено | Зачтено |
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий) | Полное несоответствие по всем вопросам | Значительные погрешности | Незначительные погрешности | Полное соответствие |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию. | Значительное несоответствие критерию | Незначительное несоответствие критерию | Соответствие критерию при ответе на все вопросы. |
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы. | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы. |
| Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется. | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется. | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер |
| Качество ответов на дополнительные вопросы | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы. | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно. | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя. |

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.

Оценка ответа обучающегося при защите курсовой работы/курсового проекта

| Элементы оценивания | Содержание шкалы оценивания | | | |
|---|--|--|---|--|
| | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Соответствие содержания КР/КП методике расчета (исследования) | Полное несоответствие содержания КР/КП поставленным целям или их отсутствие | Значительные погрешности | Незначительные погрешности | Полное соответствие |
| Качество обзора литературы | Работа в значительной степени не является самостоятельной | В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них | В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации | Полное соответствие критерию |
| Использование современных информационных технологий | Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы | Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах | Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники | Полное соответствие критерию |
| Качество графического материала в КР/КП | Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др. | Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении | Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении | Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др. |
| Грамотность изложения текста КР/КП | Много стилистических и грамматических ошибок | Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки | Есть отдельные грамматические ошибки | Текст КР/КП читается легко, ошибки отсутствуют |
| Соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению КР/КП | Полное не выполнение требований, предъявляемых к оформлению | Требования, предъявляемые к оформлению КР/КП, нарушены | Допущены незначительные погрешности в оформлении КР/КП | КР/КП соответствует всем предъявленным требованиям |
| Качество доклада | В докладе не раскрыта тема КР/КП, нарушен регламент | Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема КР/КП | Есть ошибки в регламенте и использовании чертежей | Соблюдение времени, полное раскрытие темы КР/КП |
| Качество ответов на вопросы | Не может ответить на дополнительные вопросы | Знание основного материала | Высокая эрудиция, нет существенных ошибок | Ответы точные, высокий уровень эрудиции |

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.