

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Факультет кадастра и строительства  
Сысоев О.Е.  
«23» 06 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Направление подготовки	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	6	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачёт	Кафедра «Кадастры и техноферная безопасность»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, канд. техн. наук, доцент

\_\_\_\_\_  
(должность, степень, ученое звание)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

М.Т. Никифоров

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
«Кадастры и техносферная  
безопасность» \_\_\_\_\_  
(наименование кафедры)

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Н.В. Муллер

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 31.05.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Промышленное и гражданское строительство» по направлению подготовки «08.03.01 Строительство».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 16.032 «СПЕЦИАЛИСТ В ОБЛАСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА».

Обобщенная трудовая функция: В Разработка и ведение организационно-технологической и исполнительной документации строительной организации.

НЗ-1 Основные методы и средства инженерного проектирования и конструирования.

Задачи дисциплины	<p><b>Знать:</b> расположение элементов систем теплоснабжения, отопления, вентиляции и газоснабжения зданий и сооружений на планах и схемах; системы создания микроклимата помещений зданий и сооружений; методы обеспечения энергоэффективности зданий и сооружений; элементы систем теплогазоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха и перспективы их развития для зданий и сооружений различного назначения.</p> <p><b>Уметь:</b> принимать проектные решения внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции и газоснабжения зданий и сооружений и составлять схемы с учетом взаимного расположения конструктивных элементов зданий;</p> <p>пользоваться нормативно-справочной литературой, принимать проектные решения внутреннего теплоснабжения, отопления, газоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях и сооружениях, составлять схемы, выполнять расчеты для подбора труб, оборудования и других элементов систем</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки чертежей и узлов систем теплоснабжения, отопления, вентиляции и газоснабжения с учетом пространственного расположения их элементов; навыками чтения чертежей, монтажа элементов систем теплоснабжения, отопления, газоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха в зданиях и сооружениях, сопоставлять с другими разделами проектов зданий и сооружений.</p>
Основные разделы / темы дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Микроклимат помещений.</li> <li>2. Теплоснабжение.</li> <li>3. Отопление.</li> <li>4. Вентиляция и кондиционирование воздуха.</li> <li>5. Газоснабжение.-</li> </ol>

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p>ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p>ОПК-6.1 Знает основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение), основные параметры инженерных систем здания  ОПК-6.2 Умеет составлять расчетную схему здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок, проводить оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения, оценку устойчивости и деформируемости грунтового основания здания  ОПК-6.3 Владеет навыками разработки узла строительной конструкции здания, выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования, проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование</p>	<p><b>Знать:</b> Расположение элементов систем отопления, вентиляции зданий и сооружений на планах и схемах; системы и схемы теплогазоснабжения населенных пунктов, зданий и сооружений, элементы этих систем перспективы развития.  <b>Уметь:</b> принимать проектные решения систем отопления, вентиляции зданий и сооружений и составлять схемы с учетом взаимного расположения конструктивных элементов зданий; пользоваться нормативно-справочной литературой, принимать проектные решения систем отопления, вентиляции зданий и сооружений, составлять схемы, выполнять расчеты для подбора труб, оборудования и других элементов систем  <b>Владеть:</b> навыками разработки чертежей и узлов систем отопления, вентиляции с учетом пространственного расположения элементов систем отопления, вентиляции; навыками чтения чертежей, монтажа элементов систем отопления, вентиляции, сопоставлять с другими разделами проектов зданий и сооружений.</p>
<p>ОПК-10 Способен осуществ-</p>	<p>ОПК-10.1 Знает перечень</p>	<p><b>Знать:</b> типовые проектные</p>

<p>лять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства</p>	<p>мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы объекта профессиональной деятельности ОПК-10.2 Умеет составлять перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) объекта профессиональной деятельности ОПК-10.3 Владеет навыками проведения оценки результатов выполнения ремонтных работ на объекте профессиональной деятельности</p>	<p>решения систем отопления, вентиляции зданий и сооружений, состав чертежей разделов проекта. <b>Уметь:</b> читать чертежи систем отопления, вентиляции зданий при монтаже и эксплуатации зданий и сооружений. <b>Владеть:</b> навыками экспертной оценки проектов раздела отопления и, вентиляции, надзора за выполнением монтажных работ, и эксплуатации систем отопления и вентиляции.</p>
---	--	--

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теплогазоснабжение и вентиляция» изучается на 3 курсе, 6 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Инженерная компьютерная графика», «Инженерная графика в строительстве», «Архитектура», «Электротехника и электроснабжение», «Водоснабжение и водоотведение», «Металлические конструкции», «Учебная практика (ознакомительная практика), 4 семестр», «Электротехника и электроснабжение», «Водоснабжение и водоотведение».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Теплогазоснабжение и вентиляция», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Конструкции многоэтажных зданий», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Железобетонные конструкции промышленных зданий».

Дисциплина «Теплогазоснабжение и вентиляция» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Теплогазоснабжение и вентиляция» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся умения аргументированно отстаивать принятые решения, самостоятельно мыслить, а также развивает профессиональные умения, воспитывает чувство ответственности за выполнение учебно-производственных заданий.

### 4 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 (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	28
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	14
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	14
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	80
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачёт	0

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1 Микроклимат помещений</b>				
1 Микроклимат помещений различного назначения. Системы обеспечения микроклимата.				4
<b>Раздел 2 Теплоснабжение</b>				
2 Системы теплоснабжения. Классификация. Основные элементы.				6
<b>Раздел 3 Отопление</b>				
3 Системы отопления. Классификация. Области применения. Тепловой баланс помещений.	2			6

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
4 Водяные системы отопления. Классификация. Основные схемы и элементы. Основы расчета.		4*		14
5 Другие виды отопления и их основные элементы				4
Раздел 4. Вентиляция и кондиционирование воздуха.				
6 Классификация систем вентиляции. Основные элементы систем вентиляции.	2			6
7 Естественная вентиляция. Классификация. Основные элементы. Основы расчета.		2*		14
8 Механическая вентиляция. Классификация. Основные элементы.				14
9 Кондиционирование воздуха. Классификация. Основные элементы.				6
Раздел 5 Газоснабжение				
10 Системы газоснабжения. Классификация. Основные элементы.				6
Промежуточная аттестация, зачет				
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>14</b>	<b>14</b>		<b>80</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

## 6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	20
Подготовка к занятиям семинарского типа	20
Подготовка и оформление РГР	40
Итого	80

## 7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

## 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1 Основная литература

1. Теплогазоснабжение и вентиляция : учебник для вузов / О. Н. Брюханов, Е. М. Авдолимов, В. А. Жила и др.; Под ред. О.Н.Брюханова. - М.: Академия, 2011. - 400с.
2. Свистунов, В. М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха объектов агропромышленного комплекса и жилищно-коммунального хозяйства. /В.М.Свистунов, Н.К.Пушняев. СПб.: Политехника, 2006. – 423 с.
3. Тихомиров, К. В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция /Тихомиров К. В., Сергеев Э. С.: Учеб.для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 2008 г. – 480 с.: ил.
4. Бухаркин, Е.Н.Инженерные сети, оборудование зданий и сооружений/Е.Н. Бухаркин, В.М. Овсянников, К.С. Орлов и др. – М.: Высш. школа, 2001. – 415 с.
5. Житенёв, Б. Н. Санитарно-техническое оборудование зданий [Электронный ресурс] [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Б.Н. Житенёв, Г.А. Волкова, Н.Ю. Сторожук. - Минск: Выш. шк., 2008. – 191 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

### 8.2 Дополнительная литература

1. Штокман, Е.А.Теплогазоснабжение и вентиляция : учебное пособие / Е. А. Штокман, Ю. Н. Карагодин. - М.: Изд-во АСВ, 2013; 2012. - 171с.
2. Богословский, Н.В. Отопление : учебник для вузов, обучающихся по спец."Теплоснабжение и вентиляция" / Н. В. Богословский, А. Н. Сканави. - М. : Стройиздат, 1991. - 735с.
3. Никифоров, М.Т. Инженерное оборудование застроенных территорий : учебное пособие для вузов / М. Т. Никифоров. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2003. - 128с.: ил.
4. Пальгунов, П.П. Санитарно-технические устройства и газоснабжение зданий / П. П. Пальгунов, В. Н. Исаев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1991. - 416с.
5. Орлов, В.А. Строительство и реконструкция инженерных сетей и сооружений : учебное пособие для вузов / В. А. Орлов. - М.: Академия, 2010. - 301с.
6. Соколов, Л.И. Инженерные системы высотных и большепролетных зданий и сооружений : учеб. пособие / Л. И. Соколов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 604 с. // Znanium.com : электронно-библиотечная система. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053274> (дата обращения: 27.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
7. Вислогузов, А. Н. Особенности современного проектирования систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха общественных, многоэтажных и высотных зданий : учебное пособие / А. Н. Вислогузов. – Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. – 172 с. // IPRbooks : электронно-библиотечная система. – URL:

<http://www.iprbookshop.ru/66113.html> (дата обращения: 27.04.2021). – Режим доступа: по подписке.

8. Отопление и вентиляция жилого малоэтажного дома: Методические указания к курсовой работе по курсу «Теплогазоснабжение и вентиляция» /Сост. М. Т. Никифоров. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2008- 23 с. (Электронный вариант с исправлениями 2014 г.

9. Отопление и вентиляция. (Учебный пример для малоэтажного жилого дома): Методические указания к практическим занятиям, расчетно-графическому заданию, контрольной и курсовой работам по курсу «Теплогазоснабжение и вентиляция» /Сост. М.Т.Никифоров. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», 2013.- 34 с.

### **8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины (при наличии)**

1) Отопление и вентиляция. (Учебный пример для малоэтажного жилого дома): Методические указания к практическим занятиям, расчетно-графическому заданию, контрольной и курсовой работам по курсу «Теплогазоснабжение и вентиляция» /Сост. М.Т.Никифоров. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, (Обновляемый электронный ресурс).

2) Отопление и вентиляция жилого малоэтажного дома: Методические указания к курсовой работе и контрольной работе по курсу «Теплогазоснабжение и вентиляция» /Сост. М.Т. Никифоров. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре гос. техн. ун-т, (Обновляемый электронный ресурс)..

### **8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.

2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019г.

3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 191272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

### **8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1 Своды правил. Режим доступа: <http://www.minstroyrf.ru>. Вход свободный.

### **8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Таблица 7 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
-----------------	-----------------------------------

Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>

## **9 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **9.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **9.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

### **9.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

#### **9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

#### **9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

### **10.1 Учебно-лабораторное оборудование**

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
225/1		- персональный компьютер; - экран с проектором.
228/1	Межфакультетский компьютерный класс	- персональные компьютеры; - экран с проектором.

### **10.2 Технические и электронные средства обучения**

#### **Лекционные занятия.**

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

#### **Практические занятия.**

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

#### **Самостоятельная работа.**

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;

## **11 Иные сведения**

### **Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и ре-

флексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### по дисциплине

#### «Теплогазоснабжение и вентиляция»

Направление подготовки	08.03.01 Строительство
Направленность (профиль) образовательной программы	Промышленное и гражданское строительство
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	6	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачёт	Кафедра «Кадастры и техносферная безопасность»

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>Общепрофессиональные</b>		
<p>ОПК-6 Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p>ОПК-6.1 Знает основные нагрузки и воздействия, действующие на здание (сооружение), основные параметры инженерных систем здания  ОПК-6.2 Умеет составлять расчетную схему здания (сооружения), определять условия работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок, проводить оценку прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения, оценку устойчивости и деформируемости грунтового основания здания  ОПК-6.3 Владеет навыками разработки узла строительной конструкции здания, выполнения графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования, проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование</p>	<p><b>Знать:</b> Расположение элементов систем отопления, вентиляции зданий и сооружений на планах и схемах; системы и схемы теплогазоснабжения населенных пунктов, зданий и сооружений, элементы этих систем перспективы развития.  <b>Уметь:</b> принимать проектные решения систем отопления, вентиляции зданий и сооружений и составлять схемы с учетом взаимного расположения конструктивных элементов зданий; пользоваться нормативно-справочной литературой, принимать проектные решения систем отопления, вентиляции зданий и сооружений, составлять схемы, выполнять расчеты для подбора труб, оборудования и других элементов систем  <b>Владеть:</b> навыками разработки чертежей и узлов систем отопления, вентиляции с учетом пространственного расположения элементов систем отопления, вентиляции; навыками чтения чертежей, монтажа элементов систем отопления, вентиляции, сопоставлять с другими разделами проектов зданий и сооружений.</p>
ОПК-10 Способен осуществ-	ОПК-10.1 Знает перечень	<b>Знать:</b> типовые проектные

<p>лять и организовывать техническую эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт объектов строительства и/или жилищно-коммунального хозяйства, проводить технический надзор и экспертизу объектов строительства</p>	<p>мероприятий по контролю технического состояния и режимов работы объекта профессиональной деятельности  ОПК-10.2 Умеет составлять перечень выполнения работ производственным подразделением по технической эксплуатации (техническому обслуживанию или ремонту) объекта профессиональной деятельности  ОПК-10.3 Владеет навыками проведения оценки результатов выполнения ремонтных работ на объекте профессиональной деятельности</p>	<p>решения систем отопления, вентиляции зданий и сооружений, состав чертежей разделов проекта.  <b>Уметь:</b> читать чертежи систем отопления, вентиляции зданий при монтаже и эксплуатации зданий и сооружений.  <b>Владеть:</b> навыками экспертной оценки проектов раздела отопления и, вентиляции, надзора за выполнением монтажных работ, и эксплуатации систем отопления и вентиляции.</p>
---	--	--

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
1 Микроклимат помещений.	ОПК-4, ОПК-6	Тест 1, РГР	Знает основные параметры микроклимата помещений, умеет проектировать, имеет навыки чтения чертежей
2 Теплоснабжение	ОПК-4, ОПК-6	Тест 1, РГР	Знает основные элементы систем теплоснабжения, умеет проектировать, имеет навыки чтения чертежей
3 Отопление	ОПК-4, ОПК-6	Тест 1, РГР	Знает основные элементы систем отопления, умеет проектировать, имеет навыки чтения чертежей
4 Вентиляция и кондиционирование воздуха.	ОПК-4, ОПК-6	Тест 2, РГР	Знает основные элементы систем вентиляции и кондиционирования воздуха, умеет проектировать, имеет навыки чтения чертежей
5 Газоснабжение.	ОПК-4, ОПК-6	Тест 2	Знает основные эле-

			менты систем газо-снабжения, умеет проектировать, имеет навыки чтения чертежей
--	--	--	--

**2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
6 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Зачет</i>				
1	Тест 1	7 неделя	максимально возможная сумма 10 баллов	<b>1 балл</b> за каждый правильный ответ
2	Тест2	14 неделя	максимально возможная сумма 10 баллов	<b>1 балл</b> за каждый правильный ответ
3	РГР	12-14 неделя	максимально возможная сумма 30 баллов	<b>30 баллов</b> выставляется студенту, если демонстрируются: глубокое и прочное усвоение программного материала, полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания, свободное владение материалом. <b>25 баллов</b> выставляется студенту, если демонстрируются: знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний; владение необходимыми навыками при выполнении практических задач. <b>20 баллов</b> выставляется студенту, если демонстрируются:

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе даются недостаточно правильные формулировки, нарушается последовательность в изложении программного материала, имеются затруднения в выполнении практических заданий. <b>2 балла</b> выставляется студенту, если демонстрируются: незнание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практического задания.
ИТОГО:		-	50 баллов	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов				

### 3 Задания для текущего контроля

#### 3.1 Расчётно-графическая работа

Тема: «Отопление и вентиляция жилого дома»

Основное содержание работы.

Выполняются расчеты теплотехнических характеристик ограждающих конструкций. По этим характеристикам определяются тепловые потери помещениями и здания в целом. Определяется тепловой баланс помещений и мощности отопительных приборов и системы отопления. Выбирается система отопления. Подбираются отопительные приборы.

В объеме работы разрабатываются планы типового этажа, подвала и чердака с сетями, оборудованием и приборами системы отопления, и каналами естественной вытяжной вентиляции. Выполняются расчетные аксонометрические схемы системы отопления. Разрабатываются схемы теплового узла и основного оборудования (гидроэлеватора или водонагревателя). Выполняется гидравлический расчет системы отопления здания. Подбирается оборудование теплового пункта.

В пояснительной записке приводятся описания инженерных систем и расчеты. В объеме работы разрабатываются планы типового этажа, подвала и чердака с оборудованием и каналами естественной вытяжной вентиляции. Выполняются схема системы вентиляции. Выполняется аэродинамический расчет каналов одной из систем вентиляции.

#### 3.2 Варианты вопросов для текущего контроля

Для подготовки к тесту 1

1. Способы теплопередачи.
2. Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.
3. Параметры микроклимата помещений.
4. Зимний и летний расчетный режимы систем обеспечения микроклимата помещений.

5. Системы обеспечения микроклимата помещений.
6. Классификация систем отопления.
7. Системы водяного отопления.
8. Схемы водяного отопления.
9. Особенности отопления зданий выше 12 этажей.
10. Отопительные приборы.
11. Паровое отопление.
12. Воздушное отопление.
13. Панельно-лучистое отопление.
14. Местное отопление.
15. Поквартирные отопление.
16. Временное отопление строящихся зданий.
17. Перспективные направления обеспечения микроклимата помещений.

Для подготовки к тесту 2

18. Системы и схемы теплоснабжения.
19. Теплогенераторы для различных систем теплоснабжения.
20. Централизованное теплоснабжение.
21. Локальные системы теплоснабжения.
22. Центральные и индивидуальные тепловые пункты.
23. Классификация систем вентиляции.
24. Системы естественной вентиляции.
25. Механическая вентиляция. Вентиляторы.
26. Приточные камеры.
27. Вытяжные камеры.
28. Системы кондиционирования воздуха.
29. Схемы центрального кондиционирования.
30. Местные кондиционеры. Основные элементы.
31. Основные схемы воздухообмена при кондиционировании воздуха и вентиляции помещений.
32. Системы газоснабжения населенных пунктов
33. Газопроводы. Классификация. Устройство.
34. Схема централизованного газоснабжения города.
35. Схема газоснабжения жилого здания.

### 3.3 Варианты тестов

Вариант теста на 8 неделе

#### Тест 1

**Вопрос 1.** В каком пункте более полно приведены основные элементы централизованного водяного отопления жилого здания?

#### Варианты ответов:

1. Ввод и вывод первичного теплоносителя, запорная арматура, подающая и обратная магистрали, стояки, тепловой узел, водомерный узел, водоразборная арматура.
2. Ввод и вывод первичного теплоносителя, запорная арматура, распределительная подающая и обратная магистрали, стояки, отопительные приборы, тепловой узел, регулирующая арматура, воздухоотводные устройства.
3. Ввод, тепловой узел, распределительная магистраль, стояки, запорная и водоразборная арматура, расширительный бак.

4. Теплогенератор, теплопроводы, отопительные приборы в смежных помещениях.

**Вопрос 2.** По какому признаку можно отличить отопительные приборы радиационного типа от других типов отопительных приборов?

**Варианты ответов:**

1. По гладкой поверхности;
2. По большому количеству вертикальных пластин;
3. По большой поверхности, обеспечивающей передачу тепловой энергии излучением;
4. По количеству секций.

**Вопрос 3.** Приведите примеры местной системы отопления.

**Ответ:**

**Вопрос 4.** Перечислите достоинства и недостатки воздушного отопления.

**Достоинства:**

**Недостатки:**

**Вопрос 5.** Подчеркните запорную арматуру, применяемую в системах отопления, в нижеперечисленном списке.

**Варианты ответов:**

Задвижка, затвор, вентиль, шаровой кран, воздушный, кран, туалетный кран, контрольно-сливной кран, кран Маевского, шиббер.

**Вопрос 6.** Какие источники тепловой энергии могут быть применены для централизованного теплоснабжения?

**Варианты ответов:**

1. Печки, камины, электрические воздухонагреватели.
2. Котёл, водонагреватель (теплообменник), электрический котёл.
3. Котельная: отдельно стоящая, крышная, локальная.
4. Котельная: центральная, районная; ТЭЦ.

**Вопрос 7.** Какое оборудование, в основном, устанавливается в тепловых камерах?

**Варианты ответов:**

1. Запорная арматура, воздушные краны, сливные краны.
2. Насосы.
3. Регуляторы давления.

4. Пожарные гидранты, запорная арматура, регуляторы давления.

**Вопрос 8.** Укажите элементы панельно-лучистого отопления.

**Варианты ответов:**

1. Тёплый пол, стеновая греющая панель, греющий потолок;
2. Распределительные трубы, отопительные приборы, узел управления;
3. Греющие кабели, сеть труб малого диаметра, узел управления;
4. Стояки, магистрали, отопительные приборы.

**Вопрос 9.** Укажите основные элементы местного воздушного отопления

**Варианты ответов:**

1. Вентилятор;
2. Воздушно-тепловой агрегат;
3. Тепловентилятор
4. Воздухозаборное устройство, приточная регулируемая подогреваемая решетка, приточная камера, вентиляционный агрегат, воздуховоды или каналы, воздухоподающие устройства.

**Вопрос 10.** В какой системе отопления применяются инфракрасные излучатели?

**Варианты ответов:**

1. В локальной и местной системе панельно-лучистого отопления;
2. В помещениях с высоким потолком;
3. В воздушном отоплении;
4. В панельно-лучистом отоплении на потолках с достаточной высотой помещения.

Вариант теста на 16 неделе

### Тест-2

**Вопрос 1.** В каком пункте более полно приведены основные элементы централизованного теплоснабжения?

**Варианты ответов:**

1. Ввод и вывод первичного теплоносителя, запорная арматура, распределительная подающая и обратная магистрали, стояки, тепловой узел, водомерный узел, водоразборная арматура;
2. Ввод и вывод первичного теплоносителя, запорная арматура, распределительная подающая и обратная магистрали, стояки, отопительные приборы, тепловой узел, регулирующая арматура, воздухоотводные устройства;
3. Теплогенератор, тепловой узел, тепловые сети, сети вторичного теплоносителя, запорная и регулирующая арматура, тепловые камеры;
4. Теплогенератор, теплопроводы, отопительные приборы в смежных помещениях.

**Вопрос 2.** По каким параметрам можно подобрать вентиляторы?

**Варианты ответа.**

1. По расходу воздуха, напору, воздуховоду, загрязненности воздуха;
2. По воздухообмену, плотности воздуха, давлению;
3. По расходу воздуха, рабочему давлению, к.п.д.;
4. По месту установки.

**Вопрос 3.** Назовите основные элементы местной системы вытяжной механической вентиляции.

**Варианты ответов:**

1. Воздуховоды, регулирующий клапан, вытяжная камера, шахта для выброса воздуха в атмосферу;
2. Воздухозаборное устройство, воздуховоды, вентилятор, дефлектор;
3. Воздухонагреватель, подающая решётка, воздуховоды, воздухоочиститель, вытяжной канал;
4. Вытяжная решётка, канал в стене или (встроенный, или приставной), выходящий выше кровли здания, зонт.

**Вопрос 4.** Классификация газопроводов поселений по давлению.

**Варианты ответов:**

1. Высокого и низкого;
2. Низкого, среднего, высокого первой и второй категории;
3. Среднего, низкого;
4. До 0,1 МПа, 0,1 – 0,3 МПа, 0,3 – 1,2 МПа.

**Вопрос 5.** Какие функции выполняет местный кондиционер.

**Варианты ответов:**

1. Обеспечивает параметры микроклимата во всем помещении;
2. Обеспечивает вентиляцию в помещении;
3. Обеспечивает воздухообмен на рабочем месте;
4. Обеспечивает параметры микроклимата на рабочем месте.

**Вопрос 6.** Основные элементы внутренней естественной канальной вытяжной вентиляции жилого здания.

**Варианты ответов:**

1. Воздухозаборное устройство, приточная регулируемая подогреваемая решетка, приточная камера, вентиляционный агрегат, воздуховоды или каналы, воздухоподающие устройства;
2. Воздухоотсасывающее устройство, канальный вентилятор, канал в стене, сборный вентиляционный канал, сборная вытяжная шахта, дефлектор;
3. Вытяжная решётка, канал в стене или (встроенный, или приставной), выходящий выше кровли здания, зонт;
4. Воздухоотсасывающее устройство, воздуховоды, вытяжная камера выбросная шахта.

**Вопрос 7.** В каких жилых зданиях двухканальные вентиляционные панели?

**Варианты ответа.**

1. В зданиях более 5 этажей;
2. В зданиях повышенной этажности;

3. В высотных зданиях;
4. Во всех типах зданий.

**Вопрос 8.** Что из себя представляет приточная механическая вентиляция

**Варианты ответа.**

1. Воздухозаборное устройство, приточная регулируемая подогреваемая решетка, приточная камера, вентиляционный агрегат, воздуховоды или каналы, воздухоподающие устройства;
2. Воздухоотсасывающее устройство, канальный вентилятор, канал в стене, сборный вентиляционный канал, сборная вытяжная шахта, дефлектор;
3. Воздухоотсасывающее устройство, воздуховоды, вытяжная камера выбросная шахта;
4. Воздуховоды, регулирующий клапан, вытяжная камера, шахта для выброса воздуха в атмосферу.

**Вопрос 9.** Какие виды кондиционеров применяются в овощехранилищах?

**Варианты ответа.**

1. Комфортные;
2. Комфортно-технологические;
3. Микроклиматические;
4. технологические.

**Вопрос 10.** Для чего применяются калориферы?

**Варианты ответа.**

1. Для воздухообмена;
2. Для подогрева воды;
3. Для подогрева воздуха;
4. Для очистки воздуха.