



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСАиИ  
О.С. Логунова

17.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ***

Направление подготовки (специальность)

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность (профиль/специализация) программы

08.05.01 Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения


очная

Институт/ факультет	Институт строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	Управления недвижимостью и инженерных систем
Курс	3
Семестр	6

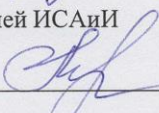
Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 483)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем  
12.02.2020, протокол № 7


Зав. кафедрой  Ю.А. Морева

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАиИ  
17.02.2020 г. протокол № 5


Председатель  О.С. Логунова

Согласовано:

Зав. кафедрой Проектирования зданий и строительных конструкций

 В.Б. Гаврилов

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры УНиИС, канд. техн. наук

 Старкова Л.Г.

Рецензент:


технический директор ООО "Метам", канд. техн. наук

 Г.А. Павлова

**Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от 01 09 2020 г. № 1  
Зав. кафедрой  Ю.А. Морева

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А. Морева

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Формирование системы знаний по конструкциям, принципам действия, характерным особенностям современных систем теплоснабжения, отопления и вентиляции уникальных зданий и сооружений.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Теплогазоснабжение и вентиляция входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/практик:

Архитектура зданий  
Водоснабжение и водоотведение  
Современные материалы и системы в строительстве  
Нормативная база проектирования высотных и большепролетных зданий и сооружений

Техническая теплотехника

Строительная физика

Механика жидкостей и газа

Физика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Проектная деятельность

Управление проектами

Основы технологии возведения зданий и специальных сооружений

Производственная-технологическая практика

Реконструкция, обследование и испытание сооружений

Автоматизированное проектирование конструкций, зданий и сооружений

Международная нормативная база проектирования (Еврокоды)

Организация, планирование и управление в строительстве

Технология и организация возведения высотных и большепролетных зданий и сооружений

ий

Проектирование высотных зданий и сооружений

Производственная научно-исследовательская работа

Подготовка как процедуры защиты и защиты выпускной квалификационной работы

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теплогазоснабжение и вентиляция» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код инд	Индикатор достижения компетенции
ОПК-3	Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития
ОПК-3. 3	Осуществляет выбор типовых проектных решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями на подключение
ОПК-3. 2	Осуществляет выбор строительных материалов для строительных конструкций и изделий, определяет качество строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств

О П К- 3. 1	Определяет планировочную и конструктивную схему здания, определяет габариты и тип строительных конструкций здания, оценивает требования нормативной документации применительно к конкретному зданию, оценивает технико-экономические показатели выбранного решения
-------------------------	--

#### 4. Структура, объём содержания дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 37 академических часов;
- аудиторная – 3 академических часов;
- внеаудиторная – 1 академический час;
- самостоятельная работа – 35 академических часов;

Форма аттестации – зачет

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Аудиторная нагрузка			Виды самостоятельной работы	Формы контроля успеваемости промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лекции	Семинары	Практика			
1. Основы систем инженерного оборудования высотных зданий.							
1.1 Основы систем инженерного оборудования высотных зданий. Выбор расчетных параметров на-ружного воздуха при проектировании инженерных систем высотных зданий. Требования к системам инженерного оборудования высотных зданий.	6	2	2	5	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работы)	Фронтальный опрос, Выполнение контрольной работы	ОПК-3.1
Итого по разделу		2	2	5			
2. Системы теплоснабжения высотных зданий							
2.1 Системы теплоснабжения высотных зданий. Источники теплоснабжения. Централизованное и автономное теплоснабжение. Особенности присоединения высотных и уникальных зданий к централизованной теплотрассе.	6	2	2	5	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работы)	Фронтальный опрос	ОПК-3.1
Итого по разделу		2	2	5			
3. Системы отопления высотных зданий.							

<p>3.1 Системы отопления высотных зданий.  Назначение и типы систем отопления. Структура и основные элементы систем водяного отопления зданий. Отопительные приборы. Вертикальные одно- и двухтрубные системы отопления высотных зданий. Особенности систем отопления спальной и горизонтальной разводкой. Конструктивные особенности. Преимущество применения квартирных систем отопления. Запорно-регулирующие, термостатически сбалансированные клапаны в системах отопления.</p>	6	6	6/6	И	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочникам	Фронтальный контроль выполнения РГР.	ОПК-3.1, ОПК-3.2
Итого по разделу	6	6	6/6	И			
4. Оборудование тепловых пунктов							
<p>4.1 Оборудование тепловых пунктов  Понятие теплового пункта: назначение и основное оборудование. Схемы присоединения систем отопления высотных зданий к тепловым сетям. Размещение тепловых пунктов в высотных зданиях.</p>	6	2	2	2	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Фронтальный контроль	ОПК-3.1, ОПК-3.2
Итого по разделу	2	2	2				
5. Системы вентиляции в высотных зданиях							
<p>5.1 Системы вентиляции в высотных зданиях  Понятие и назначение вентиляции. Воздухообмен в помещении. Виды вентиляции: приточная вытяжная, естественная механическая. Правила проектирования вентиляции в жилых зданиях. Основные проблемы, схемы каналов вытяжной вентиляции и специальные устройства - воздушные замки, клапаны постоянногорасхода, приточно-вытяжные установки и т.д..</p>	6	6	6/6	И	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, спра	Фронтальный контроль выполнения РГР.	ОПК-3.1, ОПК-3.2

Итого по разделу	6	6/	6			
6. итоговая аттестация						
6.1 Итоговая аттестация.	6			7	Оформление РГР.	Защита РГР. Сдача зачета
Итого по разделу				7		
Итого за семестр	1	1	3		зачёт	
Итого по дисциплине	1	1	3		зачет	



## **5 Образовательные технологии**

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

При обучении студентов дисциплине «Теплогасоснабжение и вентиляция» следует осуществлять следующие образовательные технологии:

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения).

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе наибольшей значимости для них образовательного результата.

5. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных средств технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлено в приложении 2.

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

### **а) Основная литература:**

1. Хрусталева Б.М., Теплогасоснабжение и вентиляция. Курсовое и дипломное проектирование / Под ред. проф. Б.М. Хрусталева. – 3-е издание исправленное и дополненное. – М.: Издательство АСВ, 2010. – 784 с. – ISBN 978-5-93093-394-4. – Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930933944.html> (дата обращения: 30.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Шилиев, М. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчета систем: учебное пособие для вузов / М. И. Шилиев, Е. М. Хромова, Ю. Н. Дорошенко; под редакцией М. И. Шилиева. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 250 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-09295-0. - Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/455773> (дата обращения: 11.09.2020).

**б) Дополнительная литература:**

1. Зеликов, В. В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию: учебно-практическое пособие / В. В. Зеликов. - Москва: Инфра-Инженерия, 2011. - 624 с. - ISBN 978-5-9729-0037-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/520726> (дата обращения: 11.09.2020). - Режим доступа: по подписке.

2. Короткова, Л. И. Теплозащита и отопление зданий: учебное пособие / Л. И. Короткова, Г. А. Павлова; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 125 с.: ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=544.pdf&show=dcatalogues/1/1095618/544.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Имеется печатный аналог.

**в) Методические указания:**

1. Новоселова, Ю. Н. Инженерные системы и оборудование зданий: учебное пособие. Ч. 2. Отопление и вентиляция / Ю. Н. Новоселова, Ю. А. Морева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. ститул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3725.pdf&show=dcatalogues/1/1527714/3725.pdf&view=true> (дата обращения: 11.09.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
Adobe Flash Professional CS5 Academic Edition	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
MS Office Project Prof 2010 (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office Project Prof 2016 (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
Autodesk 3ds Max Design 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно

AutodeskArchitecture2011MasterSuite	К-526-11от22.11.2011	бессрочно
AutodeskAutoCad2011MasterSuite	К-526-11от22.11.2011	бессрочно
AutodeskAutoCadCivil3D2011MasterSuite	К-526-11от22.11.2011	бессрочно
AutodeskRevitArchitecture2011MasterSuite	К-526-11от22.11.2011	бессрочно
AutodeskRevitMEP2011MasterSuite	К-526-11от22.11.2011	бессрочно
AutodeskAutoCAD2019	учебнаяверсия	бессрочно
AutodeskAutoCAD2018	учебнаяверсия	бессрочно
AutodeskRevit2018	учебнаяверсия	бессрочно
AutodeskRevit2019	учебнаяверсия	бессрочно
АСКОНКомпас3Дв.16	Д-261-17от16.03.2017	бессрочно
АСКОНВертикальв.2014	Д-261-17от16.03.2017	бессрочно
ЛиРАСАПР2014	Д-780-14от25.06.2014	бессрочно

#### **Профессиональныебазыданныхиинформационныесправочныесистемы**

Названиекурса	Ссылка
ЭлектроннаябазапериодическихизданийEastViewInformationServices,ООО«ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальнаяинформационно-аналитическаясистема–Российскийиндекснауочногочитирования(РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
ПоисковаясистемаАкадемияGoogle(GoogleScholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационнаясистема-Единоеокнодоступакинформационнымресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

#### **9Материально-техническоеобеспечениедисциплины(модуля)**

Материально-техническоеобеспечениедисциплинывключает:

Лекционные аудитории: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (интерактивная доска в комплекте проектора и компьютером); демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия.

Лаборатория: Лабораторный стенд «Отопление»; стенд «Двухтрубная система отопления»;

Помещения для самостоятельной работы: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Аудитории для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Шкафы и стеллажи для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий; инструменты и оборудование для обслуживания

## **Приложение1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Теплогазоснабжение и вентиляция» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение практических задач на практических занятиях.

### **Примерные аудиторные практические работы (АПР):**

Примерная структура и содержание раздела:

По дисциплине «Теплогазоснабжение и вентиляция» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение практических задач на практических занятиях и выполнение сквозной индивидуальной расчетно-графической работы (РГР).

Примерные темы практических занятий.

**АПР №1** «Выбор расчетных параметров наружного воздуха при проектировании инженерных систем высотных зданий.»

**АПР №2** «Расчет теплотерь высотного здания с помощью программного комплекса «Valtek.3.2»»

**АПР №3** «Подбор отопительных приборов в высотном здании с помощью программного комплекса «Valtek.3.2»»

**АПР №4** « Разработка вертикальной двухтрубной системы отопления высотного здания. Расстановка приборов. Гидравлическая схема системы. Особенности установки балансировочных клапанов»

**АПР №5** «Системы отопления с поквартирной горизонтальной разводкой. Конструктивные особенности»

**АПР №6** « Расчет нормативного воздухообмена в жилой квартире»

**АПР №7** «Разработка канальной системы естественной вентиляции высотного жилого дома»

**АПР №8** «Подбор клапанов постоянного расхода для системы естественной вентиляции высотного жилого дома»

## Приложение 2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-3: Способен принимать решения в профессиональной деятельности, используя теоретические основы, нормативно-правовую базу, практический опыт капитального строительства, а также знания о современном уровне его развития		
ОПК-3.1	Определяет планировочную и конструктивную схемы здания, определяет габариты и тип строительных конструкций здания, оценивает требования нормативной документации применительно к конкретному зданию, оценивает технико-экономические показатели выбранного решения	<p style="text-align: center;"><b>Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативная документация для проектирования систем теплоснабжения, отопления и вентиляции зданий различного назначения</li> <li>2. Основные нормативные требования к тепловой защите зданий</li> <li>3. Правила расположения автономных источников теплоты</li> <li>4. Требования к системам отопления высотных зданий</li> <li>5. Правила размещения отопительных приборов в помещениях</li> <li>6. Правила организации вентиляции жилых помещений</li> <li>7. Правила расположения воздуховодов и воздушных каналов естественной вытяжной вентиляции.</li> <li>8. Правила предотвращения распространения продуктов горения при пожаре в системах вентиляции</li> </ol>
ОПК-3.2	Осуществляет выбор строительных материалов для строительных конструкций и изделий, определяет качество строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств	<p style="text-align: center;"><b>Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Виды источников теплоснабжения для высотных зданий. Виды топлива.</li> <li>2. Виды систем теплоснабжения зданий.</li> <li>3. Виды теплоносителей для систем теплоснабжения высотных зданий и их рабочие параметры.</li> <li>4. Схемы присоединения систем отопления высотных зданий к тепловым сетям.</li> <li>5. Размещение тепловых пунктов в высотных зданиях</li> <li>6. Назначение и принцип работы систем отопления зданий.</li> <li>7. Основные способы передачи теплоты и типы отопительных приборов</li> <li>8. Вертикальные двухтрубные системы отопления высотных зданий. Особенности систем</li> </ol>

		<p>9. Гидравлическое регулирование двухтрубных систем отопления. Особенности установки балансировочных клапанов</p> <p>10. Системы отопления с поквартирной горизонтальной разводкой. Конструктивные особенности</p> <p>11. Преимущество применения поквартирных систем отопления</p> <p>12. Периметральная и лучевая схемы поквартирной разводки трубопроводов систем отопления.</p> <p>13. Зонирование систем отопления высотных зданий</p> <p>14. Правила гидравлической увязки ответвлений в системах отопления.</p> <p>15. Назначение и принцип работы вентиляции.</p> <p>16. Виды вредностей, удаляемых системами вентиляции</p>
ОПК-3.3	<p>Осуществляет выбор типовых проектных решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями на подключение</p>	<p style="text-align: center;"><b>Перечень контрольных практических заданий для подготовки к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор расчетных параметров наружного воздуха при проектировании систем отопления высотных зданий</li> <li>2. Выбор расчетных параметров наружного воздуха при проектировании систем вентиляции высотных зданий</li> <li>3. Расчет теплотерь и отопительной нагрузки для помещения</li> <li>4. Подбор отопительных приборов</li> <li>5. Расчет воздухообмена в жилом и общественном помещении</li> <li>6. Расчет располагаемого давления для каналов естественной вентиляции высотного здания</li> <li>7. Расставить запорно-регулирующие, термостатические и балансировочные клапаны в системе отопления высотного здания</li> </ol> <p style="text-align: center;"><b>Перечень заданий для выполнения РГР</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Разработать схему вертикальной двухтрубной системы отопления высотного жилого дома</li> <li>2. Указать на схеме системы отопления места установки запорно-регулирующих, термостатических и балансировочных клапанов</li> <li>3. Разработать схему каналов естественной вентиляции. Разработать схему вертикальной двухтрубной системы отопления высотного жилого дома.</li> </ol>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

**Примерная структура и содержание пункта:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теплогазоснабжение и вентиляция» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета, и в форме выполнения и защиты контрольной работы.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме по билетам, каждый из которых включает 1 теоретический вопрос и одно практическое задание.

#### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку «**зачтено**»– обучающийся демонстрирует пороговый и выше уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий недопускаются ошибки, проявляется усвоение 50% и выше знаний, умений, навыков, обучающийся не испытывает затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «**незачтено**» обучающийся демонстрирует знания не более 50% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.