



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
2020 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

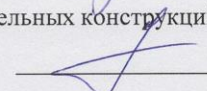
Зав. кафедрой  Ю.А. Морева

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

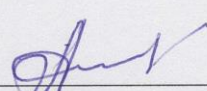
Председатель  О.С. Логунова

Согласовано:

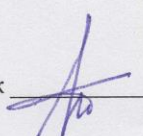
Зав. кафедрой Проектирования зданий и строительных конструкций

 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 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Морева

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Морева

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Морева

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Морева

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 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 Теплогасоснабжение 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 и 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 к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теплогасоснабжение 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- З. 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 – 36 академических часов;
- внеаудиторная – 1 академический час
- самостоятельная работа – 35 академических часов;

Форма аттестации – зачет

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Аудиторная конт			Видсамостоятельно й работы	Форматекущегоконтроля успеваемости промежуточной аттестации	Кодкомпетенции	
		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. Цен-трализованное и автономное теплоснабжение. Особенности присоединения высотных и уникальных зданий к централи-зованным тепловым сетям.	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.								

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 Системы отопления поквартирной и горизонтальной разводкой. Конструктивные особенности. Преимущества применения поквартирных систем отопления. Запорно-регулирующие, термостатические и балансировочные клапаны в системах отопления.	6	6	6/6	10	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочникам	Фронтальный опрос. контроль выполнения РГР.	ОП К-3.1, ОП К-3.2
Итого по разделу	6	6	6/6	10			
4. Оборудование тепловых пунктов							
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.	6	2	2	2	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Фронтальный опрос	ОП К-3.1, ОП К-3.2
Итого по разделу	2	2	2	2			
5. Системы вентиляции высотных зданий							
5.1 Системы вентиляции высотных зданий Понятие и назначение вентиляции. Воздухообмен в помещении. Виды вентиляции: приточная, вытяжная, естественная, механическая. Правила проектирования вентиляции в жилых зданиях. Особенности проектирования вентиляции в высотных зданиях: основные проблемы, схемы каналов вытяжной вентиляции и специальные устройства - воздушные замки, клапаны постоянного расхода, приточно-вытяжные установки и т.д..	6	6	6/2	6	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, спра	Фронтальный опрос. контроль выполнения РГР.	ОП К-3.1, ОП К-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		ОП К-3 .1, ОП
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 «Теплогазоснабжение 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 личностно значимого 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

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Хрусталева Б.М., Теплоснабжение 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. Шиляев, М. И. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Примеры расчетов систем: учебное пособие для вузов / М. И. Шиляев, Е. М. Хромова, Ю. Н. Дорошенко; под редакцией М. И. Шиляева. - 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. с титул. 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
ЛириСАПР2014	Д-780-14от25.06.2014	бессрочно

Профессиональныебазыданныхиинформационныесправочныесистемы

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

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»

Приложение2. 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	Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету 1. Нормативная документация для проектирования систем теплоснабжения, отопления и вентиляции зданий различного назначения 2. Основные нормативные требования к тепловой защите зданий 3. Правила расположения автономных источников теплоты 4. Требования к системам отопления высотных зданий 5. Правила размещения отопительных приборов в помещениях 6. Правила организации вентиляции жилых помещений 7. Правила расположения воздуховодов и воздушных каналов естественной вытяжной вентиляции. 8. Правила предотвращения распространения продуктов горения при пожаре в системах вентиляции
ОПК-3.2	Осуществляет выбор строительных материалов для строительных конструкций и изделий, определяет качество строительных материалов на основе экспериментальных исследований их свойств .	Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету 1. Виды источников теплоснабжения для высотных зданий. Виды топлива. 2. Виды систем теплоснабжения зданий. 3. Виды теплоносителей для систем теплоснабжения высотных зданий и их рабочие параметры. 4. Схемы присоединения систем отопления высотных зданий к тепловым сетям. 5. Размещение тепловых пунктов в высотных зданиях 6. Назначение и принцип работы систем отопления зданий. 7. Основные способы передачи теплоты и типы отопительных приборов 8. Вертикальные двухтрубные системы отопления высотных зданий. Особенности систем

		9. Гидравлическое регулирование двухтрубных систем отопления. Особенности установки балансировочных клапанов 10. Системы отопления с поквартирной горизонтальной разводкой. Конструктивные особенности 11. Преимущество применения поквартирных систем отопления 12. Периметральная и лучевая схемы поквартирной разводки трубопроводов систем отопления. 13. Зонирование систем отопления высотных зданий 14. Правила гидравлической увязки ответвлений в системах отопления. 15. Назначение и принцип работы вентиляции. 16. Виды вредностей, удаляемых системами вентиляции
ОПК-3.3	Осуществляет выбор типовых проектных решений и технологического оборудования инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями на подключение	Перечень контрольных практических заданий для подготовки к зачету 1. Выбор расчетных параметров наружного воздуха при проектировании систем отопления высотных зданий 2. Выбор расчетных параметров наружного воздуха при проектировании систем вентиляции высотных зданий 3. Расчет теплопотерь и отопительной нагрузки для помещения 4. Подбор отопительных приборов 5. Расчет воздухообмена в жилом и общественном помещении 6. Расчет располагаемого давления для каналов естественной вентиляции высотного здания 7. Расставить запорно-регулирующие, термостатические и балансировочные клапаны в системе отопления высотного здания Перечень заданий для выполнения РГР 1. Разработать схему вертикальной двухтрубной системы отопления высотного жилого дома 2. Указать на схеме системы отопления места установки запорно-регулирующих, термостатических и балансировочных клапанов 3. Разработать схему каналов естественной вентиляции. Разработать схему вертикальной двухтрубной системы отопления высотного жилого дома.

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.