



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

01.03.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ КЛИМАТИЗАЦИИ ЗДАНИЙ***

Направление подготовки (специальность)  
08.03.01 Строительство

Направленность (профиль/специализация) программы  
Инженерные системы гражданских и промышленных зданий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения

Очно – заочная

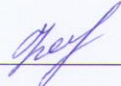
|                     |   |
|---------------------|---|
| Институт/ факультет | Институт строительства, архитектуры и искусства |
| Кафедра             | Управления недвижимостью и инженерных систем    |
| Курс                | 4   |

Магнитогорск  
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 481)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

16.02.2021, протокол № 6

Зав. кафедрой  Ю.А. Морева

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИСАИ  
01.03.2021 г. протокол № 4


Председатель  О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры УНИИС, канд. техн. наук  Л.Г. Старкова

Рецензент:

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

 Г.А. Павлова

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Управления недвижимостью и инженерных систем

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

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

Изучение дисциплины «Современные системы климатизации зданий» предполагает приобретение студентами объема знаний о современных способах и системах создания и поддержания микроклимата помещений, их классификации по технологическим и конструктивным признакам, степени обеспеченности параметров внутренней среды; выбор целесообразных схем размещения оборудования с учетом особенностей обслуживаемых объектов и климатических условий районов постройки; выполнение анализа работы оборудования в круглогодичном режиме; выбор способов и схем автоматического управления и регулирования.

Задача изучения дисциплины - получение теоретических основ и практических навыков проектирования и подбора установок поддержания микроклимата при строительстве современных зданий.

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

Дисциплина Современные системы климатизации зданий входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Теоретическая механика

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Физика

Вентиляция

Кондиционирование воздуха и холодоснабжение зданий

Отопление

Тепломассообменные процессы в тепловом оборудовании систем ТГВ

Механика жидкости и газа с основами гидравлики

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Современные системы климатизации зданий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции  |
|----------------|---|
| ПК-7           | Способен подготовить проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, выполнять проектирования систем |
| ПК-7.1         | Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор и подготовку исходных данных  |
| ПК-7.2         | Выполняет работы по проектированию элементов и систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха  |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 10,7 акад. часов;
- аудиторная – 10 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,7 акад. часов;
- самостоятельная работа – 93,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 2 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины  | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы   | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации               | Код компетенции             |
|--|------|--|-----------|-------------|---------------------------------|--|---|-----------------------------|
|  |      | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |  |   |                             |
| 1. Общие сведения о системах климатизации зданий различного                                      |      |  |           |             |                                 |  |   |                             |
| 1.1 Основные классы климатического оборудования, области их применения.                          | 4    | 2  |           |             | 10                              | Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами). | Фронтальный опрос   | ПК-7.1, ПК-7.2              |
| Итого по разделу   |      | 2  |           |             | 10                              |  |   |                             |
| 2. Современные установки кондиционирования воздуха.  |      |  |           |             |                                 |  |   |                             |
| 2.1 Классификация устройств кондиционирования воздуха по признаку устройства холодильной машины. | 4    | 0,2  |           |             | 8                               | Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами). | Фронтальный опрос   | ПК-7.1, ПК-7.2              |
| 2.2 Экспресс-методика подбора кондиционеров для жилых и общественных зданий.                     |      |  |           | 2/2И        |                                 | 16   | Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. | Расчетно-графическая работа |

|  |   |     |        |  |      |  |                   |                |
|--|---|-----|--------|--|------|--|-------------------|----------------|
| 2.3  | Кондиционеры сплит-систем. Местные. Мини-центральные. Местно-центральные кондиционеры. Схемы, устройство и область применения. Методика проектирования и выбора места | 1   | 2      |  | 31,4 | Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.  | Фронтальный опрос | ПК-7.1, ПК-7.2 |
| 2.4  | Моноблочные кондиционеры: Оконные, шкафные, крышные. Схемы, устройство и область применения   | 0,4 | 2/0,4И |  | 10   | Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами).  | Фронтальный опрос | ПК-7.1, ПК-7.2 |
| 2.5  | Системы кондиционирования с промежуточным холодоносителем типа «Чиллер – фанкойлы». Схемы, устройство и область применения, методика проектирования                   | 0,4 |        |  | 10   | Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическими материалами, справочниками, каталогами). | Фронтальный опрос | ПК-7.1, ПК-7.2 |
| Итого по разделу                                     |   | 2   | 6/2,4И |  | 75,4 |  |                   |                |
| 3. Системы автономной влажностной обработки воздуха. |   |     |        |  |      |  |                   |                |
| 3.1  | Автономные увлажнители воздуха. Автономные осушители воздуха. Схемы, устройство и область применения, методика подбора и проектирования.                              | 4   |        |  | 8    | Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами).  | Фронтальный опрос | ПК-7.1, ПК-7.2 |
| Итого по разделу                                     |   |     |        |  | 8    |  |                   |                |
| Итого за семестр                                     |   | 4   | 6/2,4И |  | 93,4 |  | зачёт             |                |
| Итого по дисциплине                                  |   | 4   | 6/2,4И |  | 93,4 |  | зачет             |                |

## **5 Образовательные технологии**

Реализация компетентностного 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 «Современные системы климатизации зданий» 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).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

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

4. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий.

5. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и 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. Аверкин А.Г., Примеры и задачи по курсу "Кондиционирование воздуха и холодоснабжение" : Учебное пособие / Аверкин А.Г. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Издательство АСВ, 2007. - 126 с. - ISBN 978-5-93093-199-2 - Текст : электронный //

ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931992.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

2.Краснов, В. И. Монтаж систем вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие / В.И. Краснов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 224 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-004299-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1071615> (дата обращения: 30.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

#### **б) Дополнительная литература:**

1.Зеликов, В.В. Справочник инженера по отоплению, вентиляции и кондиционированию / 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: 30.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

2.Пыжов, В.К. Системы кондиционирования, вентиляции и отопления : учебник / В.К. Пыжов, Н.Н. Смирнов ; ИГЭУ. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 528 с. - ISBN 978-5-9729-0345-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053294> (дата обращения: 30.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

3.Кувшинов Ю.Я., Энергосбережение в системе обеспечения микроклимата зданий / Кувшинов Ю.Я. - М. : Издательство АСВ, 2010. - 320 с. - ISBN 978-5-93093-760 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN978593093760.html> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа : по подписке.

#### **в) Методические указания:**

1. Старкова, Л.Г. Испытание автономного кондиционера : методические указания к лабораторной работе / Л.Г. Старкова. - Магнитогорск: МГТУ, 2014. – 18с.

#### **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             |
| MS Windows 7 Professional (для классов) | Д-757-17 от 27.06.2017       | 27.07.2018             |
| MS Office 2007 Professional             | № 135 от 17.09.2007          | бессрочно              |
| 7Zip                                    | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Браузер Mozilla Firefox                 | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Браузер Yandex                          | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| FAR Manager                             | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |



### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса  | Ссылка  |
|---|---|
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования                 | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>        |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)  | URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                            |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам                                    | URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                                      |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги   | <a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a> |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова   | <a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>   |
| Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science» | <a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>                                       |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных  | <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>   |
| Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals  | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>                                   |
| Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний                                   | <a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>                   |
| Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference                           | <a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>                 |
| Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга                             | <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>                         |

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционные аудитории: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (интерактивная доска в комплекте с проектором и компьютером). Демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия.

Лаборатория: Учебный стенд «Кондиционер сплит-системы», демонстрационные плакаты, наглядные пособия, каталоги и атласы по темам

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

Аудитории для практических занятий, групповых 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

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

По дисциплине «Современные системы климатизации зданий» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

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

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

**АПР №1** «Расчет количества выделяющихся теплоизбытков в жилой комнате экспресс-методикой».

**АПР №2** «Подбор кондиционеров сплит-систем на базе настенного внутреннего блока для жилой комнаты».

**АПР №3** «Изображение кондиционера сплит-систем на базе настенного внутреннего блока на плане и аксонометрической схеме».

**АПР №4** «Подбор автономного осушителя воздуха для помещения плавательного бассейна».

## Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### Приложение 2

## Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

| Код индикатора  | Индикатор достижения компетенции  | Оценочные средства   |
|---|---|--|
| ПК-7: Способен подготовить проектную и рабочую документацию по отдельным элементам и узлам систем внутреннего теплоснабжения, отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха, воздушного отопления, противодымной вентиляции, выполнять проектирования систем |   |  |
| ПК-7.1  | Выполняет подготовительный этап проектирования, включающий сбор и подготовку исходных данных. | <p style="text-align: center;"><b>Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Кондиционеры сплит-систем : принцип действия , устройство и основные виды.</li> <li>2. Местные кондиционеры сплит-систем : назначение, классификация , основные достоинства и недостатки</li> <li>3. Конструкции и область применения настенных кондиционеров сплит-систем. Пример изображения на чертеже.</li> <li>4. Конструкции и область применения кассетных кондиционеров сплит-систем. Пример изображения на чертеже.</li> <li>5. Конструкции и область применения колонных кондиционеров сплит-систем. Пример изображения на чертеже.</li> <li>6. Конструкции и область применения напольно-потолочных кондиционеров сплит-систем. Пример изображения на чертеже.</li> <li>7. Конструкция и область применения канальных кондиционеров сплит-системы с приточной вентиляцией.</li> <li>8. Местно-центральные кондиционеры. Назначение, принцип устройства. Основные виды.</li> <li>9. Конструкции и область применения мультizonальных кондиционеров сплит-систем с изменяемым расходом хладагента (VRF-системы).</li> <li>10. Системы жидкостного кондиционирования («чиллер-фанкойлы»). Устройство. основные элементы, режимы работы .Область применения.</li> <li>11. Расчет количества избыточной теплоты в помещениях по экспресс-методике.</li> <li>12. Пример устройства системы кондиционирования офисного помещения</li> <li>13. Пример устройства системы кондиционирования жилого помещения.</li> </ol> |

|        |  |   |
|--------|--|---|
|        |  | 14. Пример устройства системы кондиционирования досугового помещения.   |
| ПК-7.2 | Выполняет работы по проектированию элементов и систем отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха | <p><b>Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Фанкойлы: назначение, устройство, основные виды.</li> <li>2) Чиллеры : назначение. устройство, основные виды.</li> <li>3) Принцип действия и классификация автономных кондиционеров моноблочного типа.</li> <li>4) Конструкция и область применения оконных кондиционеров.</li> <li>5) Конструкция и область применения шкафных кондиционеров.</li> <li>6) Конструкции и классификация фильтров, применяемых в СКВ.</li> <li>7) Борьба с шумом в СКВ и ХС.</li> <li>8) Виды и устройство автономных осушителей воздуха</li> <li>9) Виды и устройство автономных увлажнителей воздуха</li> </ol> |

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «**Современные системы климатизации зданий**» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета, в форме выполнения и защиты лабораторных работ и контрольной расчетно-графической работы.

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

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся демонстрирует достаточный уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены не менее чем на 50%, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «**не зачтено**» – обучающийся демонстрирует знания не более 40% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.