

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института строительства,  
архитектуры и искусства

А.Л. Кришан

«18 » сентября 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.01.01 СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ КЛИМАТИЗАЦИИ ЗДАНИЙ**

Направление подготовки  
08.03.01 «Строительство»

Профиль подготовки  
Теплогоснабжение и вентиляция

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
Очная

Институт	строительства, архитектуры и искусства
Кафедра	управления недвижимостью и инженерных систем
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденного приказом МОиН РФ от 12 марта 2015г. № 201.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Управление недвижимостью и инженерных систем» «01» сентября 2017 г., протокол № 1


Зав. кафедрой  Г.В. Кобельков

Рабочая программа одобрена методической комиссией института строительства, архитектуры и искусства «18» сентября 2017 г., протокол № 1

Председатель  А.Л. Кришан

Рабочая программа составлена:

доцент каф. УНиИС, к.т.н., доцент

 Л.Г. Старкова

Рецензент:

технический директор ООО «МЕТАМ», к.т.н., доцент

 Г.А. Павлова



## 1 Цели освоения дисциплины

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 в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Современные системы климатизации зданий» является дисциплиной по выбору вариативной части профессионального цикла профиля – Теплогазоснабжение и вентиляция

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, приобретенных студентами в ходе изучения дисциплин: «Математика», «Физика», «Информатика», «Инженерная графика», «Теоретическая механика», «Введение в специальность», «Вентиляция», «Тепломассообменные процессы в тепловом оборудовании систем ТГВ».

Дисциплина основана на знании учебного материала, изучаемого в общетеоретических курсах:

- **математика:** теория алгоритмов, дифференциальное и интегральное исчисления, вероятность и статистика, элементарная теория вероятностей, модели случайных процессов, статистические методы обработки экспериментальных данных;
- **информатика:** общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; базы данных; компьютерная графика;
- **начертательная геометрия, черчение и машинная графика:** числовые отметки; пересечения в аксонометрии; черчение: техника черчения и геометрические построения; ГОСТы; ЕСКД; машиностроительные и архитектурно-строительные чертежи; машинная графика: методы и средства машинной графики;
- **гидравлика:** гидростатика, основы гидродинамики, гидравлические сопротивления, установившееся и неустановившееся движения жидкости; истечение жидкости;
- **теоретические основы создания микроклимата в помещении:** санитарно-гигиенические и технологические требования к воздушно-тепловому режиму помещения; расчетная мощность и выбор системы отопления; аэродинамика вентилируемого помещения и организация воздухообмена; аэродинамика здания; основные приемы вентилирования; местная вентиляция;
- **отопление:** разновидности систем отопления и их характеристика; системы водяного отопления; расчет давления в системе водяного отопления; гидравлический расчет систем; тепловой расчет отопительных приборов; паровое отопление; воздушное отопление; панельно-лучистое отопление; электрическое отопление; режимы эксплуатации и регулирование.
- **вентиляция:** вентиляционные системы; аэродинамический расчет систем различного назначения; вентиляция зданий различного назначения; утилизация

теплоты удаляемого воздуха; эксплуатация, регулирование и управление системами естественной и механической вентиляции.

Знания и умения студентов, полученные при изучении дисциплины «Современные системы климатизации зданий» будут необходимы им при выполнении выпускной квалификационной работы.

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ПК-4 - способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности</b>	
Знать	Основные классы и виды современного климатического , оборудования, их технические характеристики, преимущества и недостатки
Уметь	Участвовать в проектировании и изыскании объектов систем кондиционирования воздуха, подготавливать отчеты о проведении изысканий, выбирать оптимальные варианты
Владеть	Навыками анализа и подбора и диагностики работы современного климатического оборудования
<b>ПК-8 - владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования</b>	
Знать	Назначение , основные классы принципы работы и эксплуатации современного климатического оборудования
Уметь	Пользоваться технологией монтажа, методами доводки , пуска при эксплуатации, и обслуживания климатического оборудования.
Владеть	Навыками испытаний , диагностики и оценки работоспособности современного климатического оборудования

#### 4 Структура и содержание дисциплины

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

- контактная работа – 56,2 акад. часов:
  - аудиторная – 55 акад. часов;
  - внеаудиторная – 1,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 51,8 акад. часов;

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Общие сведения о системах климатизации зданий различного назначения. Основные классы климатического оборудования, области их применения.	8	2	0	0	8	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами).	Фронтальный опрос	ПК-4- зув
2. Современные установки кондиционирования воздуха. 2.1. Классификация устройств кондиционирования воздуха по признаку устройства холодильной машины.	8	2	2	0	8	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами).	Фронтальный опрос	ПК-4 -зув
2.2. Экспресс-методика подбора кондиционеров для жилых и общественных зданий.	8	0	0	4 4и	8	Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Расчетно-графическая работа	ПК-4- зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
2.3. Кондиционеры сплит-систем. Местные. Мини-центральные. Местно-центральные кондиционеры. Схемы , устройство и область применения. Методика проектирования и выбора места расположения.	8	8	9	8 8И	8	Выполнение практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.	Расчетно-графическая работа	ПК-4 -зув ПК-8-зув
2.4. Моноблочные кондиционеры: Оконные, шкафные , крышные. Схемы, устройство и область применения	8	4	0	2	8	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами).	Фронтальный опрос	ПК-8-зув
2.4. Системы кондиционирования с промежуточным холодоносителем типа « Чиллер – фанкойлы». Схемы , устройство и область применения, методика проектирования.	8	4	0	6	7	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталогами).	Фронтальный опрос	ПК-8-зув
3.Системы автономной влажностной обработки воздуха. Автономные увлажнители воздуха.. Автономные осушители воздуха. Схемы , устройство и область применения, методика	8	2	0	2	4,8	Поиск дополнительной информации по заданной теме (работа с библиографическим материалами, справочниками, каталога-	Фронтальный опрос	ПК-8-зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная ра- бота (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
подбора и проектирования.						ми).		
<b>Итого по курсу</b>	8	22	11	<u>22</u> 12И	51,8		Зачет	



## **5 Образовательные и информационные 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 «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**

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 аудиторные 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».

## 7.7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ПК-4 – обладать способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности</b>		
Знать	Основные классы и виды современного климатического, оборудования, их технические характеристики, преимущества и недостатки	<p><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> </ol>
Уметь	Участвовать в проектировании и изыскании объектов систем кондиционирования воздуха, подготавливать отчеты о проведении изысканий, выбирать оптимальные варианты	<p><b>Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчет количества избыточной теплоты в помещениях по экспресс-методике.</li> <li>2. Пример устройства системы кондиционирования офисного помещения</li> </ol>
Владеть	Навыками анализа и подбора и диагностики работы современного климатического оборудования	<p>Тема контрольной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.Подобрать кондиционер сплит-системы настенного типа для собственной жилой комнаты и выполнить проект на его установку</li> </ol>
<b>ПК-8 - владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и</b>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>оборудования</b>		
Знать	Назначение, основные классы принципы работы и эксплуатации современного климатического оборудования	<p style="text-align: center;">Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Конструкции и классификация фильтров ,применяемых в СКВ.</li> <li>2) Борьба с шумом в СКВ и ХС.</li> <li>3) Виды и устройство автономных осушителей воздуха</li> <li>4) Виды и устройство автономных увлажнителей воздуха</li> <li>5) Конструкция и область применения оконных кондиционеров.</li> <li>6) Конструкция и область применения шкафных кондиционеров.</li> </ol>
Уметь	Пользоваться технологией монтажа, методами доводки ,пуска при эксплуатации, и обслуживания климатического оборудования.	<p style="text-align: center;">Перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Современное состояние систем кондиционирования воздуха.</li> <li>2) Классификация систем кондиционирования воздуха.</li> <li>3) Понятия о комфортном и технологическом кондиционере.</li> <li>4) Конструктивное выполнение кондиционеров.</li> <li>5) Основные типы местных автономных и неавтономных кондиционеров.</li> <li>6) Архитектурно- строительные требования к системам кондиционирования.</li> <li>7) Эксплуатационные требования к системам кондиционирования</li> </ol>
Владеть	Навыками испытаний, диагностики и оценки работоспособности современного климатического оборудования	<p><b>Темы лабораторных работ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Испытание на расчетную холодопроизводительность кондиционера сплит-системы</li> <li>2) Определение параметров воздуха в рабочей зоне учебной аудитории при работе настенного кондиционера</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 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.

### **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **Перечень рекомендуемой литературы**

##### **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; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г.И. Носова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2014. – 18 с.:ил.: - Текст: непосредственный

#### **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 Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Брауер 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 (РИНЦ)	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 научных изданий	<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	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Международная база научных материалов в области физических наук и инжини-	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Лекционные аудитории	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (интерактивная доска в комплекте с проектором и компьютером). Демонстрационные стенды, плакаты, наглядные пособия.
Лаборатория	Стенд учебный с типовым комплектом оборудования « Кондиционер сплит-системы» , технические каталоги фирм – производителей центральных кондиционеров, раздаточный материал в виде методических указаний
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

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
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